



# Jak změřit výšku stromu v nerovném terénu

## Autor

Lenka Juříková, Jubilejní Masarykova  
ZŠ a MŠ, Třinec

## Vhodné pro věk/třidu

9. ročník

## Poznámka

Lekce je určena právě pro žáky  
9. ročníku, kteří mají za sebou učivo  
goniometrických funkcí a také mají  
znalosti o měření výšky stromů.

## Potřebný čas

1 vyučovací hodina ve třídě +  
1 vyučovací hodina v terénu

## Potřebný prostor a uspořádání

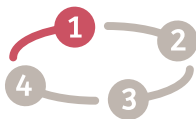
Třída + stromy v blízkosti školy  
v nerovném terénu (ze svahu  
i do svahu)

## Cíle lekce – tematické / obsahové

Žáci aplikují znalosti o goniometrických funkcích v praxi.

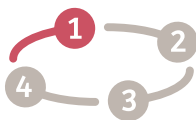
## Cíle lekce – badatelské

V lekci jsou rovnoměrně zastoupeny všechny kroky  
badatelského postupu.



## Cíl aktivity:

Žáci zaměří pozornost na to, že při  
aktivitách vegetačního pokryvu  
se nesetkáváme pouze s dokonale  
rovným terénem.



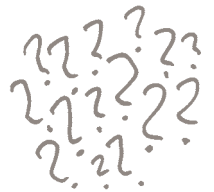
## Cíl aktivity:

Žáci kladou otázky, které vedou  
k myšlence, jak nejjednodušeji změřit  
výšku stromu v nerovném terénu.

## Motivace

### Popis aktivity:

Rozdělte žáky do skupin po 3–4. Skupinkám rozdejte motivační obrázky  
(příloha), na kterých jsou pozorovány stromy v nerovném terénu s vtipnými  
komentáři. Nechte je zamyslet se nad tím, proč jsou obrázky právě takto  
okomentovány.



## Kladení otázek

### Popis aktivity:

Vyzvěte žáky, aby kladli otázky k motivačním obrázkům. Otázky ať si zapíší  
do společného pracovního listu (PL). Otázky skupin následně sdílejte  
a zapisujte na tabuli.

### Poznámky:

Žáci nejčastěji kladli otázky typu: *Jaké pomůcky budu potřebovat? Co budu  
muset počítat? Zvládnou měření sám, nebo musím mít spolupracovníka? Pomůžou  
nám znalosti o měření výšky stromů v rovině? **Jak budu měřit výšku stromu  
„ze svahu“ a „do svahu“?***



### Cíl aktivity:

Žáci si vyberou výzkumnou otázku: Jak změřit výšku stromu, který je ve svahu a výšku stromu, který je ze svahu?

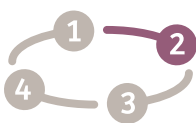
## Výběr výzkumné otázky

### Popis aktivity:

Vyzvěte žáky, aby vybrali výzkumnou otázku, která je pro daný problém klíčová. Žáci by měli vycítit, že tato otázka „**Jak změřit výšku stromu ,ze svahu’ a ,do svahu?’**“ bude řešit jejich problém a že předchozí otázky jsou pouze doplňující. V diskuzi je k tomu případně citlivě dovedte. Měli by si také uvědomit, že je dobré si daný problém prodiskutovat ve třídě a v terénu pouze ověřit hypotézu.

### Poznámky:

Volbu „ze svahu“ a „do svahu“ můžete nechat na jednotlivých skupinách, ale je lepší, pokud všechny skupinky dělají obojí, a tak si procvičí matematické znalosti. Samozřejmě pokud se vyskytuje skupinka, kde jsou slabší žáci, je možné je „navést“ na měření pouze „do svahu“, což je jednodušší.



### Cíl aktivity:

Každá skupina formuluje hypotézu.

## Formulace hypotézy

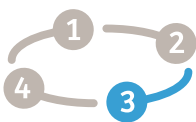
### Popis aktivity:

Vyzvěte žáky, aby formulovali hypotézu jako odpověď na zvolenou výzkumnou otázku. Hypotézu ať si zapíší do PL.

### Poznámky:

Příklady položené hypotézy: Výšku stromu v nerovném terénu lze určit pomocí pásma, klinometru a výpočtu goniometrických funkcí. Nebo: Výšku stromu v nerovném terénu lze změřit, aniž bychom jej museli pokácet, nebo na něj vylézt. Případně: Změříme-li zvolenou metodou výšku stromu v nerovném terénu z x různých míst, dojdeme ke stejnému výsledku s přesností na x cm.

Lze postupovat i tak, že žáci jako hypotézu zvolí přímo odhad výšky konkrétního stromu.



### Cíl aktivity:

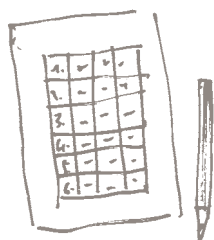
Žáci provedou konkrétní matematický rozbor úlohy.

## Plánování a příprava pokusu či měření

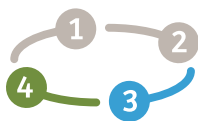
### Popis aktivity:

Žáci řeší model úlohy v PL. Jsou zde připraveny situace „ze svahu“ a „do svahu“ pro usnadnění a zrychlení práce. Protože logických úvah může být více, je lépe modelových situací nakopírovat více, ať mají žáci prostor pro nové a nové úvahy. Z vyučovací hodiny by žáci měli odcházet se sepsaným postupem práce, kterou následně vykonají v terénu.

Je třeba vést žáky k tomu, aby platnost svého postupu skutečně ověřili. To, že se doberou výsledku, ještě neznamená, že je správný. Mohou svou metodu například ověřit na objektu, jehož výšku znají. Například na dlouhém kůlu, který mohou přeměřit, nebo na nějaké budově.

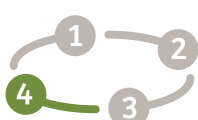


CO PRO MĚ BYLO BĚHEM ZADATELSKÝCH HODIN NEJTĚŽŠÍ? PŘESVĚDČIT ŽÁKY, ABY PRACOVALI SAMI BEZ JASNÝCH INSTRUKCÍ UČITELE. ZBAVIT JE STRACHU, ŽE NĚCO VYMYSLÍ ŠPATNĚ, JINAK, NEŽ SE OČEKÁVA!



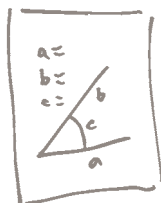
### Cíl aktivity:

Žáci provedou měření v terénu a ověřují své hypotézy.



### Cíl aktivity:

Jednotlivé skupiny si navzájem sdělí výsledky svých měření.



### Cíl aktivity:

Žáci se zamyslí nad způsoby řešení jiné skupiny.

### Pomůcky:

pracovní list s obrázky modelových situací „ze svahu“ a „do svahu“ (viz příloha) – nakopírované v dostatečném množství

## 2. VYUČOVACÍ HODINA

# Provedení pokusu, formulace závěrů a návrat k hypotéze



### Popis aktivity:

Dle svých hypotéz žáci provádí měření a zjišťují, zda jejich hypotéza platí či ne.

### Poznámky:

Určitě si dopředu promyslete a najděte dva vhodné kandidáty – stromy „ze svahu“ a „do svahu“, ať se pak zbytečně nezdržujete. Čas uvedený k této aktivitě je 15 minut, je to však čas samotného ověřování hypotéz. Čas nutný k příchodu na stanoviště je třeba připočítat.

Je třeba také počítat s tím, že měření klinometrem je zatíženo určitou chybou a žákům tuto skutečnost připomínat. Více informací o měření stromu v nerovném terénu viz GLOBE manuál, kapitola vegetační pokryv, s. 35.

## Prezentace

### Popis aktivity:

Sedněte si s žáky v terénu do kruhu, zvolený mluvčí skupiny prezentuje závěry své skupiny. Žáci navzájem sdělí své poznatky a zjišťují případně i jiné možnosti řešení problému.

### Poznámky:

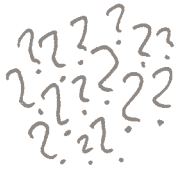
Lekce motivuje žáky i k tomu, aby prezentovali své názory, i když se jim nepodařilo potvrdit hypotézu. Je dobré, aby si žáci uvědomovali souvislosti a zjistili, kde dělali chybu.

## Hledání souvislostí

### Popis aktivity:

Dejte skupinkám prostor, aby se zamysleli nad způsobem řešení ostatních skupin. V souvislosti s vyslovenými závěry by si žáci měli uvědomit, proč hledáme pixel pro vegetační pokryv v co nejideálnějších podmínkách a že měření v rovině bývají poté nejsnazší.





## Kladení nových otázek

### **Popis aktivity:**

Stále sedíme v kruhu a diskutujeme. Zeptejte se žáků, zda je napadají ještě nějaké další otázky v souvislosti se zjištěnými poznatky.

### **Cíl aktivity:**

Žáci kladou nové otázky, které je napadají.



## Reflexe



### **Popis aktivity:**

Žáci se vyjadřují k tomu, co je bavilo, co bylo pro ně nejjednodušší a co naopak nejsložitější, s čím měli problémy. Podle času můžeme zvolit slovní či písemnou variantu.

### **Cíl aktivity:**

Zhodnocení celé lekce.

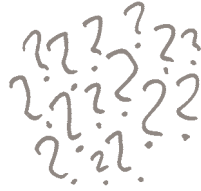
CO BYCH DOPORUČILA GLOBE UČITELŮM ZAČÍNAJÍCÍM  
S BADATELSTVÍM? NEBOJTE SE, ZKOUŠEJTE TO  
A NEVZDÁVEJTE SE!

# Jak změřit výšku stromu u nerovném terénu

pracovní list

→ Jména členů skupiny: \_\_\_\_\_

→ Klademe si otázky



[ ]

→ Výzkumná otázka

[ ]



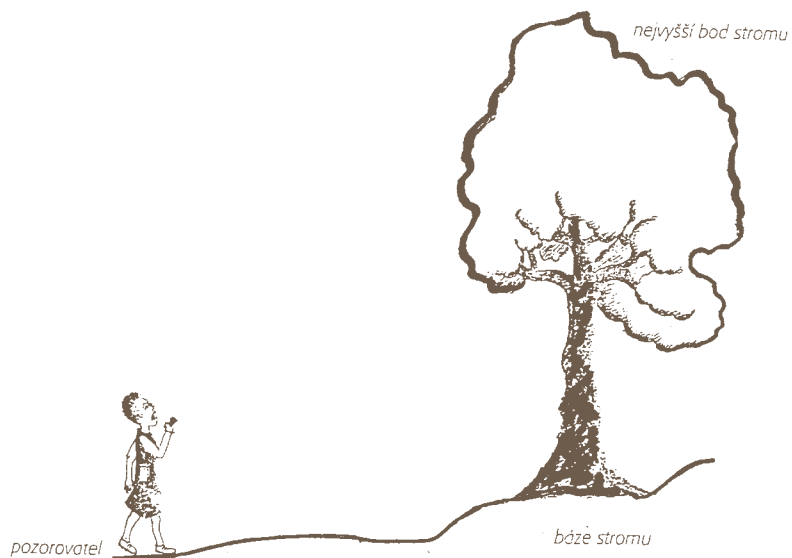
→ Hypotéza

[ ]

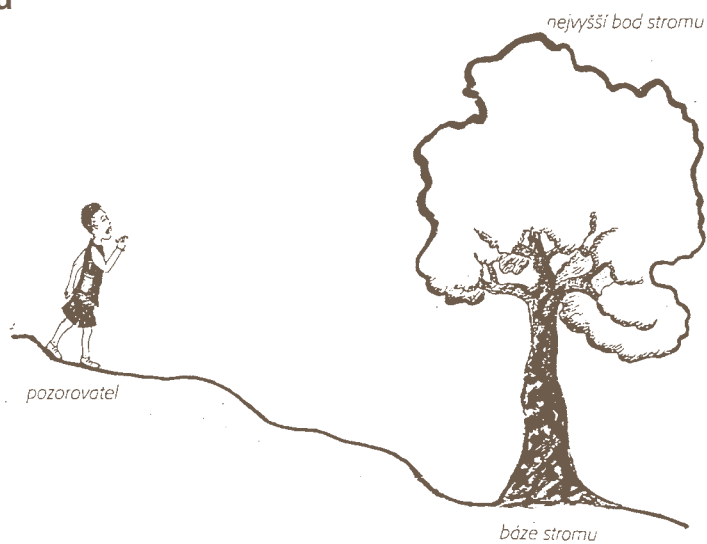


→ Proved' rozbor úlohy

Strom ve svahu



Strom ze svahu



→ Závěr

→ Máš další otázky?



AŽ MĚŘÍM JAK MĚŘÍM,  
NEJVYŠŠÍ SMRK JE VYSOKÝ  
MINUS DVA METRY.



SMRK - PĚT METRŮ,  
PŘED TÍM KOPRETINA ČTYŘI A PŮL...  
NEDĚLAHE NĚCO ŠPATNĚ?



Pomocný pracovní list

