

# BETONOVÉ TRÁMKY

## Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci ve věku od 8. ročníku základní školy. V případě dostatečné trpělivosti žáků a učitele lze vyrábět i s žáky 6. ročníku. Doporučujeme však menší počet žáků ve skupině, aby byl každý žák zapojen do některé z činností.

## Za jak dlouho se to stihne?

Doporučujeme v rámci vyučovacího předmětu Technika vyhradit min. 2 vyučovací hodiny. Vyučovací hodiny je vhodné rozdělit s dostatečným časovým rozestupem.

## Kdo zpracoval námět a výrobek doporučuje?

Michal Mrázek, Univerzita Palackého v Olomouci



## Co se žáci naučí?



### Očekávané výstupy učení:

- posoudí hodnotu myšlenek, technických dokumentů, výtvorů, metod, postupů, řešení apod. z hlediska daného účelu,
- objeví nebo navrhne přiměřeně náročné technické řešení problému s ohledem na existující podmínky,
- na základě pokusů poznává a charakterizuje základní vlastnosti technických materiálů,
- realizuje základní technické činnosti spojené s provozem a údržbou bytu a domu.

### Konkrétní dovednosti:

- postupuje podle slovního návodu nebo jednoduchého výkresu, aplikuje jednotlivé kroky technologického postupu, praktické pochopení technologického významu stavebních hmot a materiálů,
- vrtání, šroubování, pilování, broušení.

## Jaký materiál a pomůcky potřebujeme?



### Pracovní prostory:

- školní dílna.

### Materiál:

- cement, štěrk (frakce 0 – 4 mm), písek, voda, drát s  $\varnothing$  0,6 – 0,8 mm.

### Pomůcky:

- skládací bednění, nádoba na míchání, špachtle, odměrka, špejle, plastový sáček nebo fólie, štípací kleště, kombinované kleště.

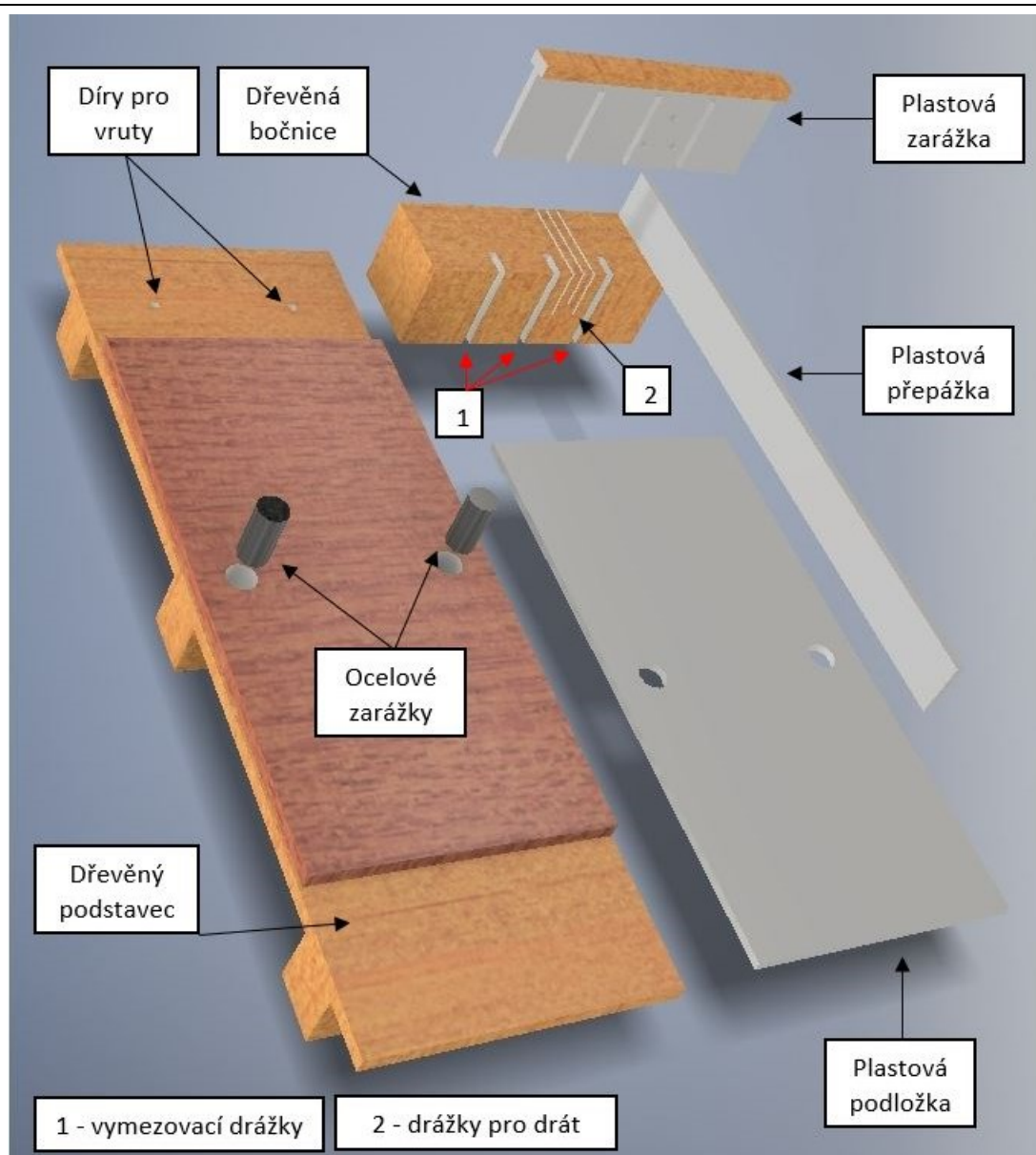
## Pracovní postup



1. Připravíme si jednotlivé části modelu bednění a postupně je složíme. Při sestavování se orientujeme podle 3D grafického modelu a fotodokumentace složeného modelu bednění.
2. Správnost sestavování kontrolujeme podle značek, které jsou uvedeny na jednotlivých dílech.
3. Jakmile máme připevněné dřevěné bočnice k podstavci pomocí vrutů, umístíme plastovou podložku na podstavec a vložíme ocelové zarážky do upevňovacích děr.
4. Do vymezovacích drážek v bočnicích vložíme plastové přepážky. Na přepážky opatrně nasuneme plastové zarážky. Pozici zarážek upravíme tak, aby zarážky dosedly do mezery mezi dřevěnou bočnicí a druhou vrstvou dřevěného podstavce.

5. Přepážky mohou být mírně vyhnuté do oblouku, protože v nich vzniká pnutí.
6. Poslední díl je středový dřevěný vymezovač ve tvaru "U", který se umístí na ocelové zarážky po vyplnění bednění betonem a jeho překrytím fólií nebo plastovým sáčkem.
7. Pokud máme vše správně sestaveno, vzniknou nám dvě stejně velké sekce, ve kterých zhotovíme betonové trámký. Jeden z trámků bude vyztužený dráty.
8. Připravíme si tři dráty, které provlečeme dírkami v plastových zarážkách a drážkami pro drát v bočnicích.
9. Za bočnicemi dráty natáhneme a pomocí kombinovaných kleští zatočíme do spletnice. Tím se dráty napnou a ustálí se jejich pozice. Je nutné zkontrolovat, zda se žádný drát nedotýká plastových přepážek nebo netrčí nad nimi.
10. V nádobě si namícháme beton. Poměr přísad můžeme dát předem žákům za úkol zjistit nebo jim informaci sdělíme v hodině. Optimální poměr je 1:2:4 (cement, písek, štěrk). Písek by měl být těžký bez jílových nečistot, nikoliv tedy písek kopaný. Štěrk je vhodný s frakcí 0-4 mm. Nebo také štěrkopísek.
11. Na výrobu dvou trámků postačí směs betonu v množství, odpovídající objemu necelé zednické naběračky o  $\varnothing$  160 mm (také objemu cca 0,7l zavařovací sklenice).
12. Směs mícháme s vodou malou špachtlí s šířkou ostří do 30 mm. Konzistence směsi by měla být spíše polosuchá.
13. Bednění postupně naplníme betonovou směsí. Průběžně směs pěchujeme špejlí, aby bylo vyplnění bednění rovnoměrné.
14. Přebytný beton nad přepážkami strhneme špachtlí a povrch zahladíme.
15. Následně pokusně nasadíme středový dřevěný vymezovač ve tvaru "U". Podle potřeby ještě strhneme další přebytný beton a opět zahladíme. Nyní můžeme směs překrýt fólií a nasadit opět středový dřevěný vymezovač ve tvaru "U".
16. Po dvou dnech by měly být trámký dostatečně pevně, aby je bylo možné vyjmout z bednění. Nejprve je potřeba odstříhnout spletné dráty. Poté sejmut vymezovač ve tvaru "U" a fólii.
17. Velmi opatrně poklepeme konstrukci bednění na různých místech např. dřevěným topůrkem, aby konstrukce povolila. Opatrně se snažíme vytáhnout plastové zarážky. Budou se zvedat i s přepážkami. Ty můžeme odstranit až po sejmutí z podstavce a odstříhnutí zbytků drátů.
18. Bednění očistíme a rozložíme. Dřevěné části se snažíme čistit bez použití vody.
19. Po 28 dnech, kdy beton nabyl potřebné pevnosti můžeme s žáky provést pokus, který trámek bude pevnější. Kraje trámků položíme na dvě podstavy od sebe vzdáleny. Trámký následně zatěžujeme např. plastovou láhví, kterou postupně plníme vodou až do prasknutí trámků. Porovnáme rozdíly.









### Metodické poznámky



1. Fotodokumentace pochází ze dvou různých pokusů. Na posledním obrázku je znázorněna nezbytnost vložení fólie na povrch betonové směsi. Dřevěný vymezořač ve tvaru "U" odebíral při schnutí vlhkost z trámů a tím pak došlo k prasknutí trámů.
2. Zjednodušenou analogii tohoto bednění např. z polystyrenu můžete použít při projektové výuce, kdy si lze jednotlivé stavebnice doplnit o vlastní dílky.
3. Schnutí trámů nedoporučujeme urychlovat umístěním k topení nebo na slunce.

4. Příliš mokrá směs betonu může výrazně ovlivnit výsledné pevnostní vlastnosti betonových trámů.
5. V případě barvení betonové směsi používejte pouze barviva rozpustné ve vodě nebo barviva určená přímo k barvení stavebních směsí.
6. Při rozebírání bednění a vyjímání trámů dbejte zvýšenou opatrnost. Plastové díly mohou prasknout.

### Použité zdroje a další inspirace



#### Internetové zdroje:

- *TechnoMet* – sbírka metodických námětů k provádění technických činností žáků ve škole, zájmovém kroužku nebo dětmi doma. Dostupné na: <https://www.pdf.upol.cz/ktiv/technomet>.
- *Výroba betonu* – návod na výrobu betonu, základní přísady a druhy. Dostupné na: <https://www.mct.cz/soubor/vyroba-betonu/>

Vytvořeno v rámci projektu TAČR TL03000535 Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice.

**T A**

**Č R**

Technologická  
agentura  
České republiky

Program **Éta**