

## 5. Konstrukční úlohy

### 5.1 Konstrukční úlohy na 1. st. ZŠ

Na 1. stupni základních škol jsou konstrukční úlohy zaměřeny především na rýsování základních geometrických rovinných tvarů a na jednoduché konstrukce, které žáci mohou rýsovat pomocí pravítka a kružítka. Následuje několik příkladů konstrukčních úloh vhodných pro žáky 1. stupně základní školy:

1. **Rýsování přímek:** Žáci mají za úkol pomocí pravítka narýsovat
  - libovolnou přímku,
  - přímku procházející dvěma danými body,
  - přímku kolmou k dané přímce procházející libovolným bodem roviny,
  - přímku kolmou k dané přímce a procházející daným bodem,
  - přímku rovnoběžnou s danou přímkou v libovolné vzdálenosti od dané přímky,
  - přímku rovnoběžnou s danou přímkou procházející daným bodem.
2. **Rýsování úseček:** Žáci mají sestavit úsečku
  - danou dvěma vyznačenými krajními body,
  - zadané délky.
3. **Rýsování osy a středu úsečky:** Žáci mají za úkol sestavit
  - osu dané úsečky,
  - střed dané úsečky.
4. **Dělení úsečky na shodné části:** Žáci mají danou úsečku rozdělit na určený počet shodných částí.
5. **Konstrukce kružnice:** Žáci mají pomocí kružítka zkonstruovat kružnici
  - s libovolně zvoleným středem a poloměrem,
  - s daným středem a libovolným poloměrem,
  - s daným středem a danou velikostí poloměru,
  - s daným středem a procházející daným bodem.
6. **Rýsování trojúhelníku, obdélníku nebo čtverce:** Žáci rýsují trojúhelník, obdélník nebo čtverec s danými rozměry jejich stran, tj. například mají sestavit obdélník se stranami o délkách 4 cm a 6 cm.
7. **Sestrojení pravoúhlého trojúhelníku:** Úkolem žáků je narýsování pravoúhlého trojúhelníku s danými délkami stran, například sestavují trojúhelník s délkami stran 3 cm, 4 cm a 5 cm.
8. **Zobrazování osově souměrného obrazce:** Žáci mají zobrazit rovinný obrazec, který je souměrný podle dané osy, žáci 1. stupně základní školy sestavují zpravidla osově

souměrný rovinný obrazec podle svisle nebo vodorovně umístěné osy. Zpočátku s výhodou využívají čtvercové sítě, ve které osově souměrný obrazec znázorňují.

Tyto úlohy umožňují žákům procvičovat práci s pravítkem a kružítkem, rozvíjet jejich manipulativní zručnost a porozumění základním geometrickým pojmům. Navíc podporují jejich schopnost vizualizovat a konstruovat geometrické rovinné obrazce, což je důležité pro jejich další studium matematiky. Pro konstrukční úlohy na 1. stupni základní školy je důležité, aby byly jednoduché a aby podporovaly rozvoj geometrického myšlení žáků.

### 5.1.1 Proces matematizace konstrukčních úloh na 1. stupni ZŠ

Proces matematizace konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol spočívá v tom, že se úlohy zaměřené na praktické konstrukce a kreslení pomocí pravítka a kružítko transformují do matematického kontextu. Tento proces pomáhá žákům lépe porozumět matematickým pojmům a rozvíjet jejich matematické myšlení. Zde je několik kroků procesu matematizace konstrukčních úloh:

1. **Identifikace matematických pojmů:** Nejprve je třeba identifikovat matematické pojmy, které jsou spojeny s danou konstrukcí. To může zahrnovat geometrické rovinné obrazce, délky, úhly, souměrnosti a další.
2. **Převod na matematický jazyk:** Konstrukční úlohy jsou převedeny z jazyka „kreslení a rýsování“ do matematického jazyka. To znamená, že se úlohy formulují pomocí matematických pojmů a symbolů.
3. **Matematický popis konstrukce:** Každá konstrukční činnost je popsána pomocí matematických výrazů a postupů. Například místo "nakresli úsečku délky 5 cm", může být úloha popsána jako "narýsuj úsečku s délkou 5 cm".
4. **Matematické zdůvodnění:** Žáci jsou vyzváni, aby zdůvodnili své konstrukční kroky a rozhodnutí pomocí matematických argumentů. To pomáhá žákům porozumět, proč určité postupy fungují tak, jak fungují, a jak se matematické principy uplatňují v jejich konstrukcích.
5. **Proces učení se:** Žáci pracují na řešení konstrukčních úloh, přičemž postupují podle matematických postupů a pravidel. Učitel poskytuje vedení a zpětnou vazbu, aby žákům pomohl porozumět matematickým pojmům a pomohl jim zlepšit jejich dovednosti.
6. **Zevšeobecnění a aplikace:** Po vyřešení konstrukčních úloh jsou žáci povzbuzováni k tomu, aby zevšeobecňovali své poznatky a aplikovali je na nové situace. To pomáhá žákům rozumět širšímu kontextu matematických pojmů a jejich aplikaci v reálném světě.

Tímto způsobem se konstrukční úlohy na 1. stupni základních škol integrují do matematického učiva a podporují rozvoj matematického myšlení u žáků. Pomáhají žákům spojit praktické konstrukce s abstraktními matematickými pojmy a lépe porozumět jejich vzájemným vztahům.

### 5.1.2 Fáze a metody řešení konstrukčních úloh na 1. stupni ZŠ

Řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základní školy obvykle probíhá několika fázemi, které mohou být adaptovány podle konkrétního typu úlohy a potřeb žáků. Zde jsou základní fáze řešení konstrukčních úloh a metody, které lze na této úrovni použít:

#### 1. Porozumění zadání:

- Učitel vysvětlí úkol žákům a zjistí, zda všichni rozumějí úkolům úlohy.
- Může být užitečné vizualizovat zadání pomocí obrázků nebo modelů.

#### 2. Plánování:

- Žáci plánují své postupy pro řešení úlohy.
- Žáci si mohou dělat náčrtky nebo grafické rozborů, aby si lépe představili, jak při řešení konstrukční úlohy postupovat.

#### 3. Konstrukce:

- Žáci provádějí konstrukční kroky potřebné k provedení (vyřešení) úlohy, jako je rýsování přímků, kružnic nebo jiných geometrických útvarů pomocí pravítka a kružítka.
- Během této fáze mohou žáci upravovat své konstrukce podle potřeby, aby dosáhli požadovaného výsledku.

#### 4. Kontrola:

- Žáci kontrolují svou práci a ověřují, zda odpovídá sestrojený útvar podmínkám zadání úlohy.
- Žáci mohou porovnávat svou konstrukci s předem danými podmínkami nebo správnost své práce ověřují pomocí kladení/zodpovídání kontrolních otázek.

#### 5. Závěrečná reflexe:

- Žáci reflektují svou práci a diskutují o tom, co se jim podařilo, co se jim nepodařilo a jak by mohli svou práci vylepšit.
- Učitel může vést diskuzi a klást žákům otázky, které je vedou k hlubšímu porozumění procesu řešení úlohy.

Metody řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základní školy mohou zahrnovat jednoduché postupy jako:

- Použití pravítka k narýsování přímků, případně úseček určité délky.
- Použití kružítka k sestrojení kružnice daného poloměru.

- Jednoduché střídání konstrukčních kroků při rýsování geometrických útvarů.
- Jednoduché přenášení úseček a úhlů daných velikostí s pomocí pravítka a kružítka.

Důležité je také, aby žáci měli možnost experimentovat a zkoumat různé přístupy k řešení úloh, což jim pomáhá rozvíjet kritické myšlení a tvůrčí schopnosti.

### 5.1.3 Metodické postupy při řešení konstrukčních úloh na 1. stupni ZŠ

Při řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol je důležité používat vhodné metodické postupy, které podporují rozvoj geometrického myšlení žáků a zlepšují jejich schopnost konstruovat geometrické rovinné útvary. Následují některé základní metodické postupy:

1. **Zdůraznění vizualizace:** Před samotným řešením úlohy je důležité dát žákům příležitost vizualizovat si problém. To lze provést pomocí obrázků, modelů nebo demonstrací, které ilustrují zadání úlohy a umožňují žákům lépe pochopit, co je po nich vyžadováno.
2. **Konkrétní zážitky a manipulativní pomůcky:** Umožnění žákům fyzicky manipulovat s manipulativními pomůckami, jako jsou geometrické stavebnice, kostky nebo modely rovinných obrazců či prostorových těles, jim pomáhá lépe porozumět geometrickým pojmům a zlepšuje jejich schopnost lépe provádět konstrukční kroky.
3. **Postupné řešení:** Žáci by měli být vedeni k postupnému řešení úlohy. To znamená, že by si měli umět rozdělit konstrukční úlohu na menší kroky nebo části, které budou postupně řešit. Tímto způsobem se minimalizuje zmatení a žáci si lépe uvědomují postup práce.
4. **Podpora diskuse a spolupráce:** Podporování diskuse mezi žáky a spolupráce při řešení konstrukčních úloh umožňuje sdílení nápadů a přístupů k řešení. Žáci mohou společně diskutovat o možných strategiích a najít nejlepší způsob, jak danou úlohu řešit.
5. **Formulace strategií řešení:** Žáci by měli být podporováni v hledání a formulaci strategií řešení. To zahrnuje identifikaci relevantních informací, plánování postupu řešení a vyhodnocení správnosti jejich řešení.
6. **Podpora kritického myšlení:** Žáci by měli být při řešení konstrukčních úloh povzbuzováni k dotazování a ke kritickému myšlení. Což zahrnuje kladení otázek jako "Proč?" a "Jak to funguje?" a také zkoumání různých možností řešení.
7. **Zpětná vazba a reflexe:** Po vyřešení konstrukční úlohy je důležité poskytnout žákům zpětnou vazbu a možnost reflexe. To zahrnuje diskusi o různých přístupech k řešení, identifikaci silných a slabých stránek a možnosti zlepšení při řešení komplexnějších úloh v budoucnosti.

Tyto metodické postupy podporují efektivní a interaktivní řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol a pomáhají žákům rozvíjet jejich geometrické dovednosti a myšlení.

### 5.1.4 Praktické používání symbolických a slovních zápisů při řešení konstrukčních úloh na 1. st. ZŠ

Při řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol je důležité praktické používání symbolických a stručných slovních zápisů, které pomáhají žákům vyjádřit či popsat konstruované geometrické útvary. Následuje několik způsobů, jak lze v praxi vhodně využívat symbolické a slovní zápisy:

1. **Označování bodů:** Značení bodů umožňuje žákům identifikovat body v rovině. Zpravidla se jedná o jednoduché písmenné označení (například bod  $A$ , bod  $B$ ).
2. **Označování (polo)přímek:** Označování (polo)přímek umožňuje žákům identifikovat (polo)přímky v rovině. Zpravidla se jedná o jednoduché písmenné označení (například přímka  $p$ , polopřímka  $q$ ).
3. **Používání číselných hodnot:** Při popisu délek stran rovinných obrazců nebo rozměrů geometrických útvarů mohou žáci používat číselné hodnoty. Například mohou zapsat, že délka strany čtverce je  $5\text{ cm}$ .
4. **Značení geometrických obrazců:** Žáci by měli být seznámeni s jednoduchými symboly a zkratkami slovních popisů pro označování geometrických obrazců, jako jsou čtverec (čtverec se stručně značí jako "Č", anebo pomocí symbolu " $\square$ "), trojúhelník (pro trojúhelník se užívá stručné označení "T" nebo symbol " $\Delta$ ") nebo kruh (pro kruh se užívá stručné označení "K" nebo symbol " $\circ$ ").
5. **Využití symbolů pro operace:** Symboly pro matematické operace jako "+" (sčítání), "-" (odčítání) a pro relaci "=" (rovná se) mohou být použity například při skládání nebo rozkládání geometrických útvarů.
6. **Popis orientace a umístění:** Žáci mohou popisovat orientaci a umístění geometrických útvarů, ale i různých předmětů pomocí slov jako "nahoru", "dolů", "vpravo", "vlevo", "blízko", "daleko" atd.
7. **Použití slovních instrukcí:** K řešení konstrukčních úloh mohou žáci používat slovní instrukce jako "nakresli", "sestroj", "narýsuj", "popiš" nebo "vyznač".

Používání symbolických a slovních zápisů při řešení konstrukčních úloh pomáhá žákům lépe porozumět řešení úlohy a efektivněji vyjadřovat své myšlenky. Učitelé by měli žáky podporovat v tom, aby se naučili používat tyto zápisy a symboly jako součást matematického myšlení a komunikace.

### 5.1.5 Praktické používání rýsovacích pomůcek a potřeb při řešení konstrukčních úloh na 1. st. ZŠ

Při řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol je praktické používání různých rýsovacích pomůcek a potřeb klíčové. Zde jsou některé z těchto pomůcek a potřeb:

1. **Pravítko:** Pravítko je základním nástrojem pro rýsování přímek a měření délek úseček. Pomáhá žákům rýsovat rovné čáry, sestrojovat úsečky či strany geometrických obrazců.
2. **Kružítko:** Kružítko se používá pro rýsování kružnic a kružnicových oblouků. Pomáhá žákům kreslit kruhové útvary.
3. **Tužka nebo pero:** Žáci potřebují tužku k rýsování a popisování geometrických útvarů, perem pak zapisují zadání úlohy, píší slovní či symbolické zápisy konstrukcí, případně jím píší odpovědi na zadané otázky. Tužka nebo pero umožňuje žákům provádět přesné a čitelné kresby.
4. **Označovače:** Barevné pastelky nebo fixy mohou být použity k označení různých částí kreseb a konstrukcí, což pomáhá žákům lépe porozumět geometrickým útvarům, jejich vlastnostem a vztahům mezi nimi.
5. **Guma:** Guma umožňuje žákům opravit případné chyby při rýsování a odstranit nepotřebné čáry, části přímek atd.
6. **Geometrické šablony:** Geometrické šablony jsou pomůcky s předem vyřezanými geometrickými tvary, jako jsou kruhy, čtverce, trojúhelníky apod. Pomáhají žákům vykreslit přesné tvary a usnadňují jim práci při zobrazování rovinných obrazců.
7. **Bílý papír:** Čistý a hladký bílý papír poskytuje ideální povrch pro rýsování geometrických útvarů a konstrukcí.
8. **Kartón nebo čtvercové mřížky:** Kartón nebo čtvercové mřížky mohou být užitečné pro zachování rovnoměrných rozměrů a usnadnění práce s geometrickými útvary.

Zmíněné rýsovací pomůcky a potřeby jsou důležité pro praktické a efektivní řešení konstrukčních úloh na 1. stupni základních škol. Umožňují žákům vizuálně porozumět geometrickým pojmům a útvarům, rozvíjet jejich manipulativní dovednosti.