

GEOMETRICKÉ KONSTRUKCE V PŘÍPRAVĚ UČITELŮ MATEMATIKY

HODAŇOVÁ Jitka, CZ

Resumé

Studenti oboru Učitelství matematiky pro 2. stupeň základní školy budou u žáků základních škol rozvíjet prostorovou představivost a budou žáky učit řešit konstrukční úlohy. V průběhu studia na vysoké škole studenti řeší geometrické úlohy, ve kterých využívají polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů. Při řešení praktických problémů v technické praxi se často používají jiné konstrukční metody. V článku se zaměříme na technické konstrukce a jejich využití při rýsování technických výkresů.

Klíčová slova: geometrické konstrukce, technické konstrukce, technický výkres.

GEOMETRIC CONSTRUCTIONS AT MATHEMATICS TEACHER TRAINING

Abstract

Students of study *Mathematic teaching for elementary school* are going to develop three-dimensional imagination and solve constructive topic, which they need for their next job. At university study future teachers solve different types of geometrical topics using positional and metrical attribute of basic flat figure. By solving of practical tasks in technical practice we use design methods. The article describes technical constructions and their using at technical drawing.

Key words: geometric construction, technical construction, technical drawing.

Úvod Prostorová představivost je zásadní pro úspěch v technických oborech. Dřívější výzkumy ukázaly, že studenti s touto schopností mají daleko vyšší zastoupení v technických oborech. Stavebnice Lego je považována za vhodný prostředek právě pro rozvíjení schopnosti prostorové představivosti. (2) Dalším vhodným prostředkem pro rozvíjení prostorové představivosti může být např. skládání prostorových modelů - krystalů. Jedná se o techniku skládání - tzv. origami. Tuto techniku je možné také chápat jako „zážitkovou geometrii“. Origami modely jsou vytvořeny skládáním čtvercového papíru a prostorové modely vznikají složením obvykle většího počtu stejně složených čtverců. (5) Další vhodný prostředek pro formování prostorové představivosti v hodinách geometrie je volné rovnoběžné promítání. (4) Při zobrazování prostorových geometrických útvarů do roviny, kterou pak nazýváme průmětnou, dodržujeme několik jednoduchých pravidel.

- Body v prostoru zobrazujeme jako body v průmětně.
- Přímký v prostoru zobrazujeme jako přímký nebo body v průmětně.
- Při zobrazení zachováváme incidenci bodů a přímek.
- Rovnoběžné přímký v prostoru se zobrazují jako rovnoběžky nebo jako body v průmětně.
- Při zobrazení zachováváme poměr velikostí rovnoběžných úseček.
- Rovinné útvary ležící v rovinách rovnoběžných s průmětnou zobrazujeme jako útvary shodné.

Přímký rovnoběžné s průmětnou nazýváme průčelné a přímký kolmé k průmětně hloubkové. Podobně nazýváme roviny.

- Za průmětnu považujeme svislou rovinu. Rovinné útvary volíme nejčastěji ve vodorovných rovinách.

- Hlubkové přímky budeme zobrazovat jako přímky, které svírají s vodorovnou přímkou průmětny úhel velikosti 45° .
- Kreslíme-li obraz v měřítku 1:1, pak obrazy úseček na hlubkových přímkách zkracujeme na polovinu.
- Prostorové geometrické útvary a jejich obrazy v průmětně budeme označovat stejnými symboly.

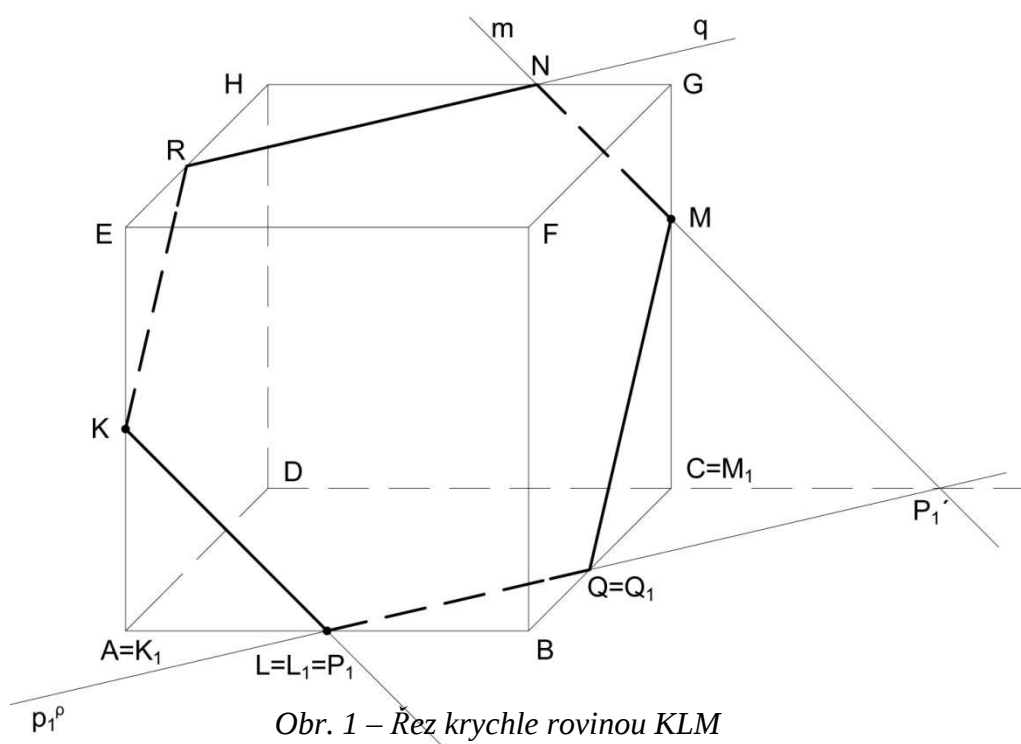
Volné rovnoběžné promítání je zobrazovací metoda, která není náročná na osvojení a současně poskytuje názorné zobrazení objektů. Jednoduchost při zobrazování a názornost jsou přednosti volného rovnoběžného promítání. (3)

Stereometrie je považována za jednu z nejobtížnějších částí školské matematiky. V rámci stereometrie jsou do školské matematiky zařazovány úlohy, které řeší konstrukci průniku roviny s tělesem. V rámci našeho výzkumu jsme zjišťovali, jak úspěšně řeší studenti oboru Matematik se zaměřením na vzdělávání a oboru Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ konstrukci řezu na tělese. (1)

Úloha č. 1

V krychli $ABCDEFGH$ na obrázku jsou dány body K , L , M určující rovinu řezu. Sestrojte řez krychle rovinou KLM .

Řešení úlohy č. 1



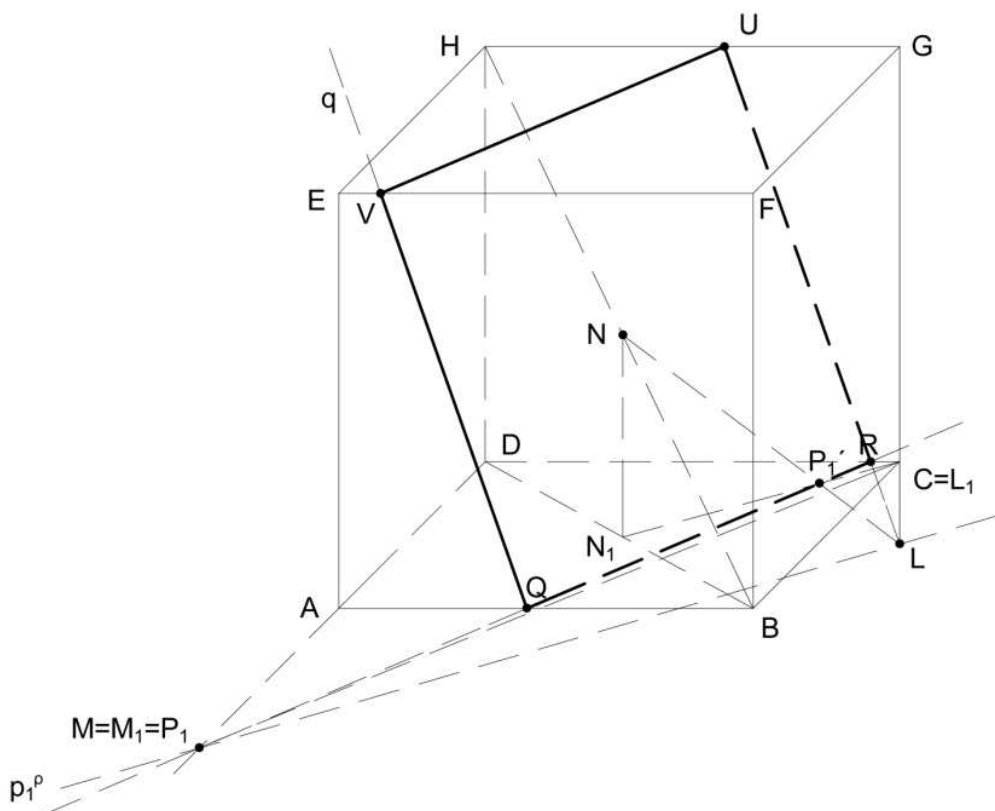
Tabulka 1: Statistika úspěšnosti řešení úlohy č. 1

Studijní obor	Matematika se zaměřením na vzdělávání	UM - Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ
Počet úspěšných řešení v %	27,3 %	49,7 %

Úloha č. 2

V krychli $ABCDEFGH$ na obrázku jsou dány body K, L, M určující rovinu řezu. Sestrojte řez krychle rovinou KLM .

Řešení úlohy č. 2



Obr. 2 – Řez krychle rovinou

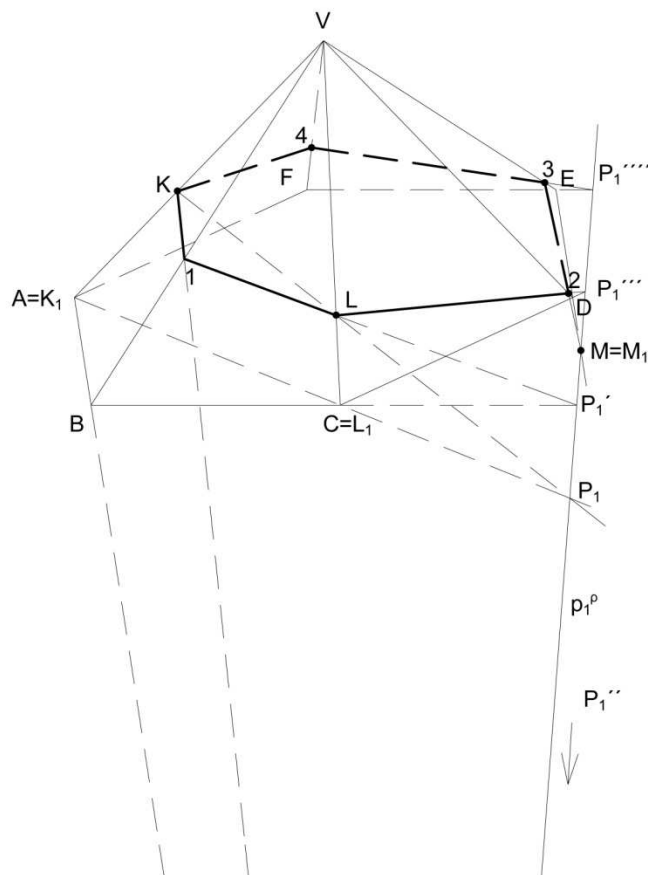
Tabulka 2: Statistika úspěšnosti řešení úlohy č. 2

Studijní obor	Matematika se zaměřením na vzdělávání	UM - Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ
Počet úspěšných řešení v %	7,3 %	34,7 %

Úloha č. 3

Je dán pravidelný šestiboký jehlan $ABCDEFV$ a body K, L, M . $K \in AV$, $L \in CV$, $M \in \rightarrow ED$. Sestrojte řez tohoto jehlanu rovinou KLM .

Řešení úlohy č. 3



Obr. 3 – Řez pravidelného šestibokého jehlanu rovinou

Tabulka 3: Statistika úspěšnosti řešení úlohy č. 3

Studijní obor	Matematika se zaměřením na vzdělávání	UM - Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ
Počet úspěšných řešení v %	5,3 %	29,8 %

Závěr

Metody zobrazování prostorových geometrických útvarů na rovinu a řešení úloh pomocí rovinných konstrukcí jsou základem pro další studium technických oborů. Odtud vyplývají dva cíle pro učitele matematiky a deskriptivní geometrie:

1. Zobrazit prostorový útvar metodami deskriptivní geometrie tak, aby rovinná obraz byl názorný, přehledný a přesný. Tento úkol vyplynul nejen z potřeb výtvarného umělce, ale i z potřeb technika, který předem zobrazuje objekt, který má postavit nebo sestavit.

2. Studovat prostorové útvary pomocí jejich rovinného zobrazení; tj. nahrazovat prostorové konstrukce rovinnými a výsledek pak opět prostorově interpretovat.

Zobrazovací metody jsou tedy praktickou disciplínou v technické praxi běžně používanou. Zobrazovací metody jsou především zvláštním odvětvím geometrie, které studuje prostorové geometrické útvary svými specifickými metodami a konstrukcemi.

Literatura

1. BURJAN, V. Evaluácia a hodnotenie vo vyučovaní matematiky, súčasné svetové trendy. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. 37(1992), č. 3 a 4.
2. HAVELKA, M. Výukový projekt problémového charakteru jako forma realizace badatelsky orientované výuky s užitím konstrukční stavebnice Lego Windstorms EV3 a doplňkového setu Space Challenge Activity Pack. *Trendy ve vzdělávání*. 2014, roč. 7, č. 1, s. 50-57. ISSN 1805-8949. [Dostupné z: http://www.kteiv.upol.cz/tvv_web/tvv14/tvv_2014_proceedings.pdf](http://www.kteiv.upol.cz/tvv_web/tvv14/tvv_2014_proceedings.pdf)
3. KOCHMAN, J., MACHÁŇ, F., SCHMIDT, O. Učíme se rýsovat. Praha: SPN, 1970.
4. MOLNÁR, J. Rozvíjení prostorové představivosti (nejen) ve stereometrii. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2254-1.
5. PERNÝ, J. Tvořivostí k rozvoji prostorové představivosti. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-802-7.

Kontaktní adresa:

Jitka Hodaňová, Mgr., Ph.D.,
Katedra matematiky, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR,
tel.: +420 585 635 706, e-mail: jitka.hodanova@upol.cz