

UČEBNÍ POMŮCKY VE VÝUCE TECHNICKÉ GRAFIKY

HODIS Zdeněk – VYBÍRAL Petr – HRBÁČEK Jiří – VINKLOVÁ Sylva, ČR

Resumé

Príspevok sa venuje problematice učebných pomôcek používaných v technickej grafice a konštruovaní. Jsou porovnány komerční učební pomůcky a originální navržené řešení k procvičování pravoúhlého promítání v prvním kvadrantu. V článku je popsána metodika práce s učební pomůckou (zobrazovacím koutem) a postoje studentů a žáků k dané výuce.

Klíčová slova: Technické kreslení, pravoúhlé promítání v prvním kvadrantu, konštruování, didaktická technika.

TEACHING AIDS FOR THE TEACHING OF TECHNICAL GRAPHICS

Abstract

This contribution is focused on problem of educational aids and instruments used in subjects of technical graphics and design. Commercial teaching aids are compared with original solutions designed for practice to the first-angle projection. The contribution describes the work methodology with teaching aids (display area) and the attitudes of students and pupils.

Key words: Technical drawing, first-angle projection, design, didactic technology

Úvod

Technické vzdělávání na základní škole směřuje k získání základních poznatků a představ žáka o principu a fungování technických zařízení. Děti na základní škole sice mnohdy nemají představu, zda bude jejich další vzdělávání zaměřeno technicky nebo se budou orientovat humanitním směrem, načerpané zkušenosti a vědomosti však mohou využít i v běžném životě, např. při údržbě a provozu domácnosti. Je tedy vhodné, aby byl každý žák v rámci základního vzdělávání na tyto činnosti připravován a v reálném životě je dokázal využít. Dílčím výsledkem tohoto typu vzdělávání může být také lepší přiblížení technických profesí, což může být rozhodující faktor pro volbu směru dalšího vzdělávání.

Důležitou oblastí technického vzdělávání je technická grafika, která slouží k převedení reálných zařízení či výrobků do formy grafického zobrazení nebo záznamu. Především pak technická dokumentace a montážní plány patří mezi běžnou technickou dokumentaci, s kterou se člověk setkává nejen v technicky orientovaných profesích, ale i při řešení bydlení nebo v zájmové technické činnosti. K zvládnutí čtení výkresové dokumentace je třeba zvládnout princip tvorby pohledů nebo řezů na výkresech. K lepšímu pochopení převodů 3D prostorových objektů do 2D vyobrazení je možné použít názorných učebních pomůcek.

1 Technické vzdělávání

Škára (1996) a Friedmann (2001) chápou technické vzdělávání, jako předávání odborných technických vědomostí žákům: „Žák se má správně orientovat v situacích, kdy dochází k jeho kontaktu s technikou, s technickým objektem, stává-li se jeho uživatelem. Pomohou mu však i v situaci, kdy bude řešit problémy, plynoucí ze selhávání technického objektu, popř. kdy chce sám vytvořit přiměřeně náročný technický předmět nebo se má na jeho tvorbě podílet“. Konkrétně může jít o vědomosti z různých technických disciplín, ze kterých stojí za zmínku např. nauka o strojích, jejich částech a mechanismech, dále technologie různých materiálů, technická grafika a

konstruování, informační technologie. Ve všech těchto oblastech je důležitá názornost, kterou lze podpořit vhodnými učebními pomůckami nebo didaktickou technikou (Friedmann, 2001).

Pokud jde o oblast technické grafiky a konstruování, prioritní je pochopení smyslu technické dokumentace, který by měl vyučující objasnit výkladem prokládaným různými ukázkami reálných součástí, modelů a výrobních výkresů. Na výkresech se žáci seznámí s jednotlivými částmi technické dokumentace (oblastí normalizace), což mohou být kóty, osy, měřítko, popisové pole, zakreslení viditelných a neviditelných hran, kótování a kreslení řezů apod. Před vlastní výukou pravoúhlého promítání, by si žáci měli v první fázi osvojit správnou interpretaci a čtení výkresů, což specifikuje RVP ZV ve své oblasti Člověk a svět práce v tematickém okruhu Práce s technickými materiály pro 2. stupeň ZŠ (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2010). Po seznámení s oblastí normalizace je vhodné přistoupit k vysvětlení podstaty převodu 3D tělesa do 2D zobrazení na výkrese. Podstatu metody promítání - pravoúhlého promítání v prvním kvadrantu je možné demonstrovat na reálných tělesech a modelech nebo ještě lépe s využitím učebních zobrazovacích pomůcek.

2 Učební pomůcky v technické grafice

Obecně lze prohlásit, že učební pomůcky mají podporovat nejen vnímání pomocí smyslů, ale i rozumové poznávání. S využitím výukových pomůcek souvisí princip názornosti. Ovšem také platí, že tyto předměty by neměly nahrazovat učitelův verbální výklad, měly by jen zvyšovat názornost a tím podporovat jeho funkci při výchově k tvořivému myšlení (Vaněček, 2008). Bez využití vhodných předmětů a pomůcek je však prezentace některých oblastí učiva poměrně obtížná.

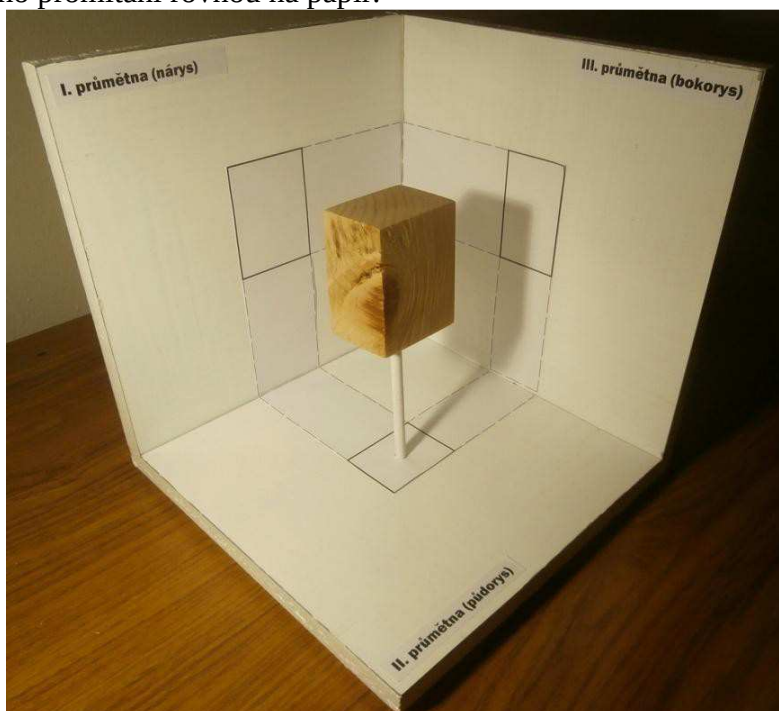
Jednou z oblastí, kde je názornost velmi důležitá, je technické kreslení a především pak problematika pravoúhlého promítání. Vhodné jsou z tohoto pohledu např. modely a zobrazovací pomůcky pro vysvětlení pravidel zobrazování na výkrese. Jako učební pomůcka pro vysvětlení pravoúhlého zobrazování může sloužit demonstrační sada geometrických modelů, viz obr. 1.



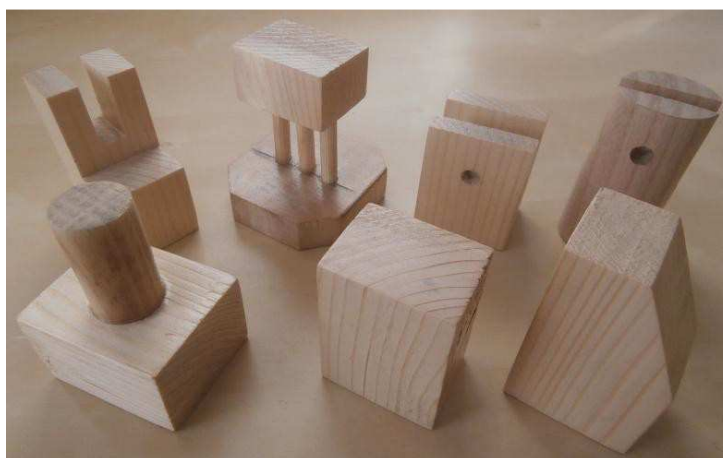
Obr. 1 – Sada geometrických modelů a zobrazovací systém - Gunt (autor)

Komerční řešení na obr. 1 se vyznačuje profesionálním zpracováním, má snadnou přenositelnost a rozložitelnost, obsahuje vzorové příklady a pracovní plány k okamžitému procvičování. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena a obtížná rozšiřitelnost. Celou škálu těchto učebních pomůcek a v různých variantách nabízí firma Gunt na svých stránkách: http://www.gunt.de/static/s14_1.php?p1=&p2=&pN=.

Jako alternativa ke komerčnímu řešení se jeví vhodně navržená originální učební pomůcka. V rámci závěrečné bakalářské práce navrhl Jašíček (2014) vlastní řešení, viz obr. 2 - model pro nácvik pravouhlého průmětu skládající se z promítacího koutu a modelových těles. Ty mají být správně promítnuty ve třech možných pohledech na promítací rovině. Složitost modelových těles je rozdílná podle dosažených dovedností žáků a požadavků učitele. Tyto tělesa mohou žáci usazovat do promítacího koutu a následně přiřazovat jejich průměty do promítacích rovin nebo je využívat k zakreslení pravouhlého promítání rovnou na papír.



Obr. 2 – Zobrazovací systém s promítaným tělesem (Jašíček, 2014)

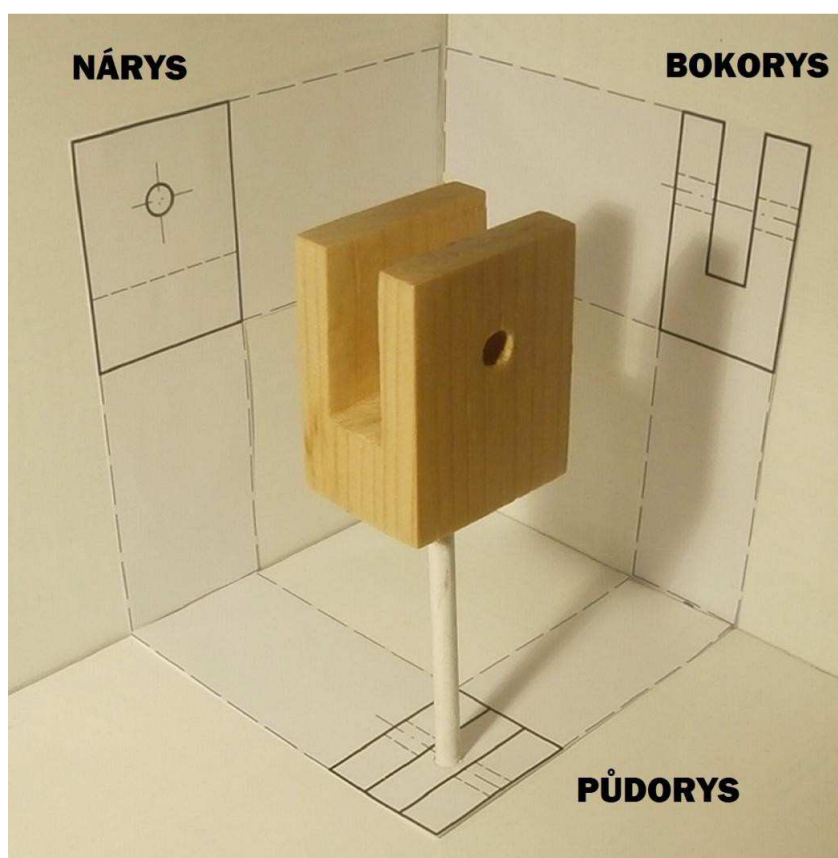


Obr. 3 – Modely těles (Jašíček, 2014)

Materiálem pro vytvoření této pomůcky se stala dřevotřísková deska, ze které byly vyrobeny průmětné roviny složené do pravoúhlého koutu. Do podstavy sloužící jako průmětna pro půdorys zobrazovaného objektu byl do vyvrtané díry uložen kolík, na který se podle potřeby usazuje libovolné modelové těleso. Na promítacích rovinách I. a III. byly nalepeny 0,6 mm hrubé plechové pláty, které mají za úkol držet předtištěné průměty nárysu a bokorysu na magnetickém papíru. Na vodorovnou promítací rovinu II. se předtištěný průmět nasouvá přes kolík. Modelové předměty byly vyrobeny ze smrkového a bukového dřeva, použity byly hranoly a kulatiny. Do těles byly vyřezány drážky a vyvrtány otvory pro komplikovanější průměty. Celý komplet byl povrchově upraven a nalakován. Tato pomůcka byla povětšinou zkonstruována ze zbytků různých materiálů, a proto náklady na její výrobu byly víceméně zanedbatelné. Za zmínku stojí magnetický fotopapír, který se dá zakoupit zatím jen v některých papírnictvích nebo prodejnách s tiskařskými potřebami (Jašíček, 2014).

3 Výuka technické grafiky s využitím učební pomůcky

V následující kapitole bude stručně popsána metodika práce s navrženou učební pomůckou a specifikováno technické řešení, které se od komerčního liší svou originalitou. Z hlediska metodiky výuky, by měl každý vyučující začínat výuku látky od jejích nejlehčích pasáží a postupně se propracovávat k těžším aspektům učiva. Je totiž nutné žáky k práci motivovat, a toho lze v konkrétním případě dosáhnout jen dílčími úspěchy během vyučovacího procesu. Také je efektivní žáky při výuce patřičně aktivizovat. Toho se dosáhne vhodně zvolenými cvičeními s pomůckou.



Obr. 4 – Zobrazovací systém s promítaným tělesem (Jašíček, 2014)

Didaktická pomůcka na obr. 2 a 4 funguje na principu magnetické přitažlivosti mezi kovovou (plechovou) promítací rovinou a magnetickým papírem, na kterém je vždy zobrazen jednotlivý

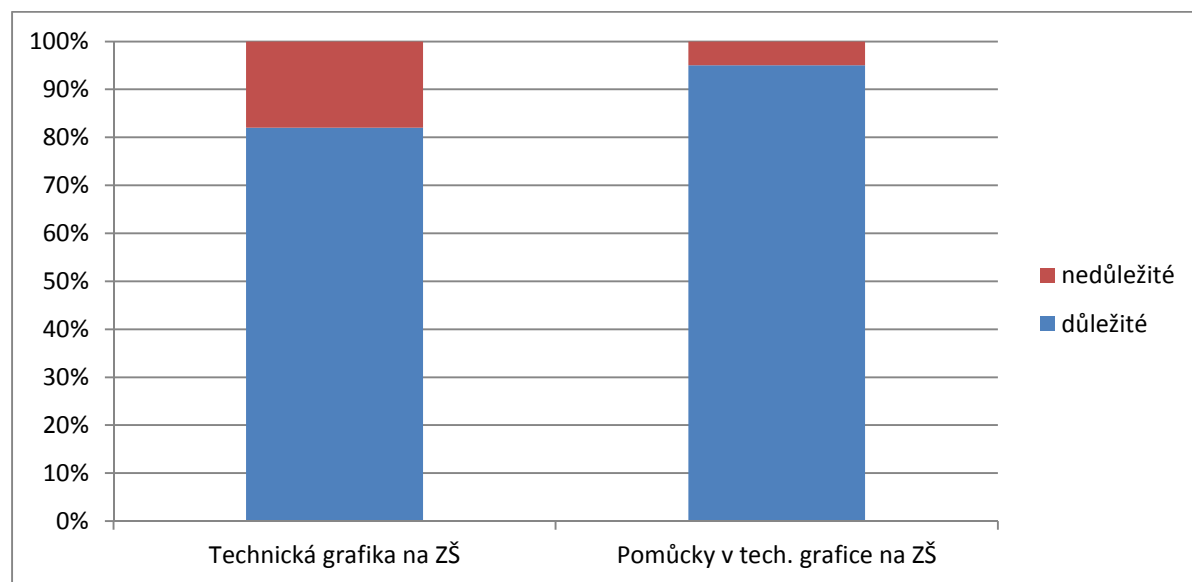
průmět určitého modelu. Zasazení průmětu na promítací stěnu je tedy rychlé a technicky nenáročné. Už zde se nabízí námět na jedno z cvičení: úkolem žáků je k vystavenému modelu přiřadit správné průměty na správné promítací roviny. Při správném i nesprávném provedení mohou žáci vysvětlit, proč se rozhodli právě pro daný průmět. Například na konkrétním hranolu s vyvrtanou dírou a vyříznutou drážkou v ose předmětu (obr. 4), si žáci mohou povšimnout aplikace os u vyvrtaného otvoru a neviditelných hran u otvorů a drážek v jednotlivých pohledech.

4 Diskuse

Učební pomůcky byly využity ve výuce technické grafiky a konstruování v úvodní kapitole týkající se problematiky pravoúhlého promítání v prvním kvadrantu. Následně byly u studentů 1. r Učitelství technické a informační výchovy na MU PedF Brno ověřovány postoje k využití učebních pomůcek ve výuce na ZŠ. Zobrazovací systém s modely těles byl využit ve výuce na ZŠ Mšec, kde byl u žáků 8. a 9. r sledován přínos pomůcky z hlediska názornosti při vysvětlování zásad tvorby a čtení výkresové dokumentace.

Dotazníkového šetření u studentů MU PedF se zúčastnilo 55 respondentů – 71 % mužů a 29 % žen. Všichni studenti byli ve věku 19 - 23 let. Respondenti byli dotázáni, zda považují technickou grafiku za důležitou nebo nedůležitou z hlediska výuky na ZŠ a zda považují za důležité nebo nedůležité využití učebních pomůcek ve výuce technické grafiky na ZŠ. Postoje studentů (budoucích učitelů) jsou uvedeny v grafu 1. Jak plyne z uvedeného grafu, technické kreslení na ZŠ považuje za důležité 82 % studentů, ale využití učebních pomůcek podporuje 95 % respondentů. Tento rozpor si lze vysvětlit kladným přístupem studentů k učební pomůcce i v případě, kdy mají k technické grafice negativní postoj. Negativní postoje často plynou z nepochopení problematiky částí technického kreslení, což je především úvodní část přednášek technické grafiky spojená s prostorovou představivostí a metodikou pravoúhlého promítání.

Graf 1: Postoje studentů k důležitosti technické grafiky a učebních pomůcek v technické grafice na ZŠ (autor)



Velmi pozitivní jsou praktické zkušenosti s využitím učební pomůcky u žáků na ZŠ Mšec, kde byla pomůcka testována v hodinách informatiky před výukou CAD. Bylo provedeno kvalitativní šetření formou řízeného rozhovoru. Z rozhovoru, kterého se zúčastnilo 6 žáků, byly vyvozeny tyto závěry:

- s využitím učební pomůcky chápou probíranou látku i žáci, kteří měli s problematikou zobrazování dříve problémy;
- žáci oceňují snadnou práci s pomůckou;
- doplňování vhodných průmětů, je pro žáky zajímavější než překreslování na papír;
- žáci projevili zájem vytvářet vlastní modely.

Kromě již uvedených možností práce s učební pomůckou je možné propojit technickou grafiku i s praktickými činnostmi. Žáci pod vedením učitele mohou ve školních dílnách vyrobit vlastní modely k zobrazování a k těmto modelům mohou vytvářet základní pohledy.

Závěr

Předložený článek se zabývá problematikou uplatnění učebních pomůcek ve výuce technického kreslení se zřetelem na problematiku pravoúhlého promítání v prvním kvadrantu. Problematika technického kreslení je samozřejmě mnohem rozsáhlejší, ale princip převodu 3D tělesa do 2D zobrazení je základem tvorby výkresové dokumentace a je i nutnou podmínkou k pochopení a čtení technických výkresů. Komerční řešení je možné ve výuce na ZŠ nahradit vlastním návrhem učební pomůcky, která je snadno rozšířitelná a hlavně cenově dostupná. Pro navrženou učební pomůcku jsou nastíněny možnosti využití ve výuce technického kreslení.

Z předběžných kvantitativních a kvalitativních šetření plyne, že využití učebních pomůcek ve výuce technického kreslení podporuje velká většina studentů (95 %) učitelství technické a informační výchovy na MU PedF Brno. Při praktické ukázce na ZŠ Mšec byla učební pomůcka - zobrazovací systém s modely jednoznačně kladně přijata mezi žáky a přispěla ke zkvalitnění výuky. Z uvedených výsledků lze tedy odvodit, že výuka technické grafiky na ZŠ s využitím učebních pomůcek je velmi žádoucí.

Literatura

1. FRIEDMANN, Z. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Masarykova Univerzita, 2001. 91 s. ISBN 80-210-2641-3.
2. JAŠÍČEK, V. *Učební pomůcky pro technickou grafiku a konstruování*: bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy. 56 stran. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeněk Hodis, Ph.D., 2014.
3. *Katalog GUNT* [online]. 2015 [cit. 2015-05-02]. Dostupné z WWW: <http://www.gunt.de/static/s3348_1.php?p1=&p2=&pN=;;>.
4. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami k 1. 9. 2010)*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2015-04-28]. Dostupné z WWW:<http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.
5. ŠKÁRA, I. *Úvod do teorie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1993, 33 s. ISBN 80-210-0743-5.
6. VANĚČEK, D. *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Praha: České vysoké učení technické, 2008, 74 s. ISBN 978-80-01-04087-4.

Kontaktní adresa:

Zdeněk Hodis, Ing. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta MU, Poříčí 7, 603 00 Brno, ČR, tel. 00420 549 494 585, e-mail: hodis@mail.muni.cz

Petr Vybíral, Mgr.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta MU, Poříčí 7, 603 00 Brno, ČR, tel. 00420 549 497 793, e-mail: vybiral@ped.muni.cz

Jiří Hrbáček, doc. Ing. Ph.D.,

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta MU, Poříčí 7, 603 00 Brno, ČR, tel. 00420 549 494 563, e-mail: hrbacek@posta.ped.muni.cz

Sylva Vinklová, Ing.,

Škola bez hranic, ZŠ Mšec, Mšec 171, 270 64 Mšec, ČR, tel. 00420 736 472 811, e-mail: vinklova@skolabezhranic.cz