AZULEJOS DIDÁCTICOS – MALÉ OHLÉDNUTÍ ZA ZAPOMENUTOU KAPITOLOU HISTORIE MATEMATICKÉHO VYUČOVÁNÍ

Michal Novák

Anotace
Příspěvek informuje o portugalských „azulejos didácticos“ – dobové podobě didaktického obrazu z období jezuitského školství. Seznamuje s dochovanými azulejos s geometrickými a přírodovědnými náměty.

Klíčová slova
Didaktický obraz, historie matematiky, portugalská matematika, jezuitské školství, azulejos, azulejos didácticos, Euklides.

Summary

Azulejos didácticos – a brief view of a forgotten part of history of mathematical education

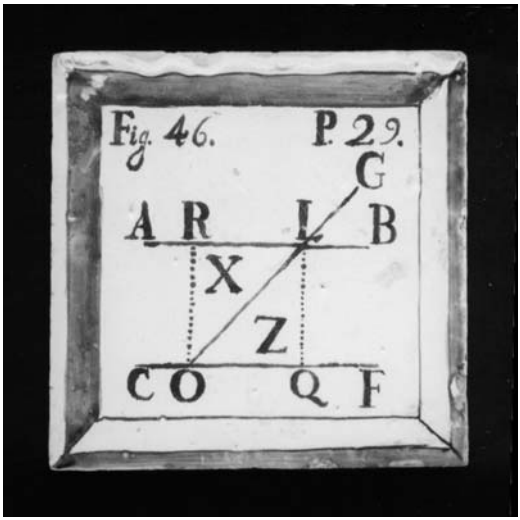
The article refers on the “azulejos didácticos” – a historical form of didactic images from the era of jezuit school system. It deals with the preseved geometrical and physical tiles.

Key words
Didactic image, history of mathematics, Portuguese mathematics, Jezuit school system, azulejos, azulejos didácticos, Euclid.

1. Úvod

Portugalsko je známé svou až posedlostí keramikou. Interiéry budov jsou zde podobně jako například v severní Africe zdobeny kachličkami s různými motivy. Tyto kachlíky a keramické panely se označují termínem *azulejos* a jejich historie začíná v arabském světě, odkud se přes severní Afriku a Španělsko dostaly v 15. století do Portugalska[1].

[1] První azulejos se objevují v Coimbře v roce 1503.



Ke svému velkému překvapení může zvídavý turista objevit v portugalských muzeích několik málo tabulek s fyzikálními, astronomickými a geometrickými obrazci. Znalý turista v těch geometrických pozná ilustrace ke tvrzení z Euklidových Základů a je jistě překvapen, když vidí tabulku nahoře.

V našem příspěvku se budeme zabývat právě těmito „azulejos didácticos", didaktickými azulejos, jako zajímavé specifické podobě didaktického obrazu, používaného v portugalském školství v 18. století.[2]

2. Obraz jako didaktický prostředek

Obraz, ať už v tradiční podobě ilustrace nebo nástěnného obrazu, či dnes častěji v podobě dynamického obrazu zprostředkovaného informačními a komunikačními médii, je jedním z nejstarších, nejběžnějších a nejužívanějších didaktických prostředků. V klasifikaci materiálních didaktických prostředků *J. Malacha (1993)* je považován za učební pomůcku, která má charakter zobrazení a znázornění předmětů a skutečností.

Nejvýstižněji vymezuje didaktické obrazy *Z. Macek* jako „vizuální dvojrozměrná a audiovizuální média vytvořená nebo upravená podle didaktických a es-

[2] Označení pochází z novinového článku Raposo, F. H.: *O mistério dos azulejos didácticos*. In: Expresso, 6. 11. 1982, Lisboa

tetických kritérií pro výchovně vzdělávací proces jako prostředky názoru" *(1984, s. 455).* Ve své obecné teorii kategorizuje didaktické obrazy ze tří hledisek:

- z hlediska obsahu, resp. tématického zaměření,
- z hlediska formy, resp. typu prezentace,
- z hlediska struktury, resp. její schematizace.

Didaktické obrazy mají své pedagogické, psychologické a informační aspekty. Poskytují stabilní, prostorově organizovaný vizuální rámec či pozadí pro lépe členěnou a časově lépe organizovanou verbální prezentaci. Vizuální materiál by měl být vybírán tak, aby řídil, reguloval a rozvíjel efektivní učení. Zřetelnou funkcí zobrazení reality je její přiblížení žákovi, spočívající v postižení nejtypičtějších signifikantních znaků v efektivním časovém a prostorovém modelu. Jak zdůrazňuje *Z. Macek,* „technika grafické segregace musí respektovat funkci obrazu, úroveň znalostí žáků, jejich věk a zkušenosti" *(1984, s. 458).*

Didaktický obraz ovšem není podívaná, ale především zpráva – nonverbální zdroj verbálních informací, vizuální úloha. *D. Tollingerová (1977)* uvádí dva psychologické parametry, které mají pro didaktický obraz jako nositele učebních informací klíčový význam: míru sémantizace (do jaké míry didaktický obraz aktivizuje myšlenkovou činnost percipienta, vyvolává nejen vjemové, ale i poznatkové struktury v kognitivní integraci) a míru vizualizace (do jaké míry je didaktický obraz schopen ilustrovat abstraktní pojmy, zprostředkovat abstraktní poznání).

Didaktický obraz lze ovšem chápat jako specifický znakový model objektivní reality, jehož základní charakteristikou je transformace trojdimenzionální skutečnosti do dvojdimenzionálního kódu obrazu.

Domníváme se, že uvedená teoretická východiska jsou do značné míry charakteristická pro různý obsah obrazového sdělení (v didaktice různých oborů, resp. vyučovacích předmětů) a mají obecnější platnost v různých dobových, historických a širších společenských souvislostech. Pokusíme se naznačit uvedenou tezi na ukázkách „azulejos didácticos".

3. Historie a současný stav didaktických azulejos

Za pobytu na univerzitě v Coimbře v roce 2001 se nám podařilo zmapovat současný stav souboru didaktických azulejos z muzeálních sbírek několika portugalských muzeí.[3] Pokrývají tématiku přírodovědných oborů – astronomie,

[3] Azulejos didácticos lze najít v Museu Nacional Machado de Castro v Coimbře, v Museu Nacional de Arqueologia v Lisabonu a v Museu Nacional do Azulejo v Lisabonu.

fyziky, geografie, ale především geometrie. Celkem je v současné době známo 29 zachovaných tabulek o rozměrech 20 × 20 cm, které jsou provedeny v modré barvě na bílém podkladu. Z toho je 5 astronomických, 2 fyzikální, 2 geografické a 20 geometrických.

Astronomická azulejos znázorňují některé astronomické jevy: kometu Hevelius a výsek oblohy se znamením Štíra, planetu s prstencem (Saturn) a část znamení Blíženců, geocentrický systém (s označením *SYST. PTOL.*), výsek oblohy se znamením Lva a pravděpodobně s fázemi Měsíce a textem *PHASES,* kometu s popisem *Ann 1652.*

Azulejos s fyzikální tématikou znázorňují pokus s vakuem a hydrostatický nákres (jedná se o znázornění faktu, že rychlost vody vytékající z nádoby závisí pouze na výšce sloupce vody nad otvorem).

Nejčetněji zastoupeny jsou tabulky s geometrickými náměty. Předpokládáme, že zobrazují jednotlivé obrázky z knihy *Elementa Geometriae* jezuitského kněze *André Tacqueta* (1612–1660) z roku 1654.[4] Tacquetova kniha je jedním z mnoha vydání Euklida a jak bývalo v té době zvykem, jedná se o volnou adaptaci *Euklidových Základů*, nikoliv o jejich přesný překlad. Originál je psán v latině a byl několikrát přeložen do mnoha jazyků (němčina, angličtina, francouzština aj.). V roce 1735 byl pořízen také portugalský překlad.[5]

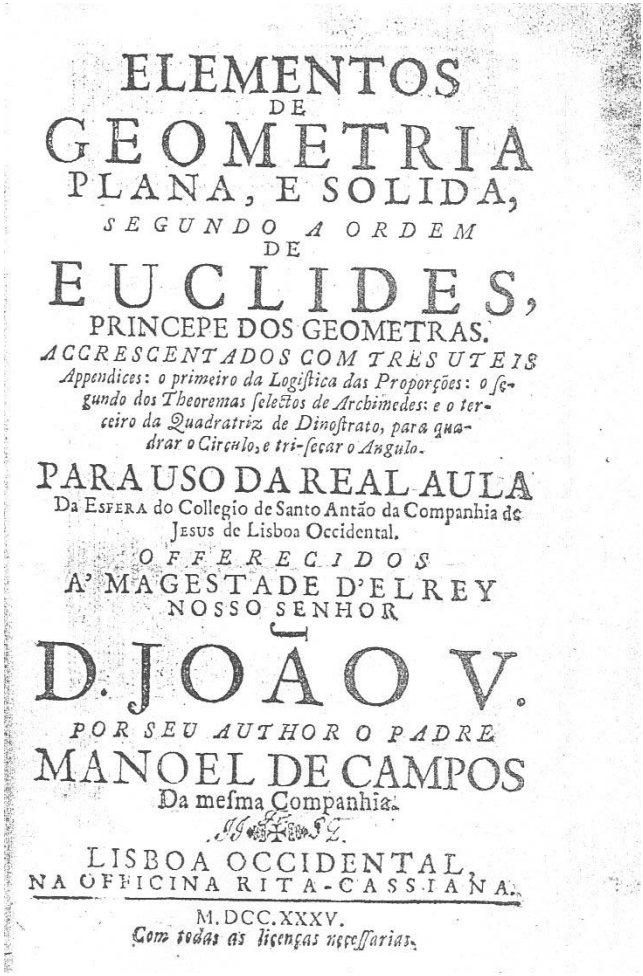
Vzhledem k tomu, že není zřejmé, které z mnoha vydání Tacquetovy knihy se používalo (nejspíše však nejdříve latinský originál a poté portugalský překlad), nemůžeme ani rozhodnout, kdy přesně tabulky vznikly. Na základě výše uvedených faktů můžeme datum vzniku geometrických tabulek ohraničit léty 1654 a 1735.

K dataci geometrických tabulek ještě poznamenejme, že po reformách ve druhé polovině 18. století, kdy byl potlačen vliv jezuitů na portugalské školství[6], došlo ke změně učebnic používaných k výuce geometrie. Tacqueta tak nahra-

[4] Taquet, Andrea. *Elementa geometriae planae et solidae; quibus accedent selecta ex Archimede theoremata.* Antuerpiae 1654.

[5] Campos, M. de. *Elementos do Geometria plana, e solida, segundo a ordem de Euclides, Principe dos Geometras.* Lisboa 1735.

[6] Za kancléře Pombala došlo v roce 1759 k uzavření humanisticky orientované univerzity v Évoře, která byla pod silným vlivem jezuitů, a končí také vliv jezuitů na univerzitu v Coimbře. Konečně v roce 1772 byl reformován statut univerzity v Coimbře. V roce 1773 byl jezuitský řád jako takový zrušen. Situace v českých zemích byla obdobná – také u nás vliv jezuitů na univerzitách v Praze a Olomouci od padesátých let 18. století slábne.



ELEMENTOS
DE
GEOMETRIA
PLANA, E SOLIDA,
SEGUNDO A ORDEM
DE
EUCLIDES,
PRINCEPE DOS GEOMETRAS.
ACCRESCENTADOS COM TRES UTEIS
Appendices: o primeiro da Logiſtica das Proporções: o ſegundo dos Theoremas ſelectos de Archimedes: e o terceiro da Quadratriz de Dinoſtrato, para quadrar o Circulo, e tri-ſecar o Angulo.
PARA USO DA REAL AULA
Da Esfera do Collegio de Santo Antão da Companhia de Jesus de Lisboa Occidental.
OFFERECIDOS
A' MAGESTADE D'EL REY
NOSSO SENHOR
D. JOAO V.
POR SEU AUTHOR O PADRE
MANOEL DE CAMPOS
Da meſma Companhia.
LISBOA OCCIDENTAL,
NA OFFICINA RITA-CASSIANA.
M. DCC. XXXV.
Com todas as licenças neceſſarias.

zuje portugalský překlad Simsonova vydání Euklida[7], které bylo ve své době považováno za kvalitnější. Ilustrace a zejména jejich číslování v uvedené knize pochopitelně neodpovídají Tacquetově verzi.

[7] Simson, R.: *The elements of Euclid, viz The first six books, together with the eleventh and the twelfth*. In this Ed. the Errors by which Theon, or others, have long ago vitiated these books are corr. and some of Eucl. Demonstr. are restored. Glasgow 1756

O místě určení a využívání didaktických azulejos sice nelze jednoznačně rozhodnout (v úvahu připadají Colégio das Artes v Coimbře, příp. jiná univerzitní budova v Coimbře, Colégio de Santo Antão v Lisabonu nebo – i když tato možnost není příliš pravděpodobná – univerzita v Évoře), avšak místo jejich produkce se zdá být téměř jisté. Do konce 18. století pokrývaly téměř celou spotřebu azulejos dílny v Lisabonu – je tedy téměř jisté, že tam byly vyrobeny i „azulejos didácticos".

4. Azulejos didácticos jako didaktický obraz

Můžeme předpokládat, že „azulejos didácticos" vznikla v jezuitském prostředí, neboť

- jezuité měli v uvedeném období velký vliv na systém školství v Portugalsku[8],
- geometrická azulejos zachycují ilustrace ke knize jezuitského autora.

Azulejos obvykle slouží jako dekorace. Je tedy možné, že takový byl i původní účel azulejos didácticos. Když si však uvědomíme, že minimálně geometrické tabulky jsou ilustracemi z knihy, která byla ve své době používána jako učebnice, je pravděpodobné, že azulejos didácticos sloužila jako učební pomůcka, specifická podoba didaktického obrazu. Dále je velmi pravděpodobné, že existovala tabulka pro každou ilustraci v Tacquetově knize. Toto tvrzení podporuje skutečnost, že dochované tabulky jsou očíslovány. Čísla se vyskytují v rozpětí 1–68 (počet ilustrací v knize), přičemž se dochovalo pouze 20 (?) ilustrací.

V budovách staré jezuitské univerzity v Évoře[9] jsou učební místnosti dodnes vyzdobeny jiným (avšak podobným) typem azulejos. Všechny stěny jsou do obvyklé výšky vyzdobeny modrobílými panely s motivy, jejichž obsah závisí na poslání místnosti. Tak např. učebna filozofie je vyzdobena znázorněním Platónské akademie a antických filozofů nebo např. učebna geografie panely

[8] Nejen v Portugalsku, ale i ve střední Evropě. Připomeňme, že nejpozoruhodnější osobností z olomouckých profesorů matematiky jezuitského období a matematikem světového jména byl Jakub Kresa., působící později v Madridu a Cádizu. Byl zván Euklidem Západu. Jeho práce věnované trigonometrii získaly mimořádný ohlas .

[9] Univerzita byla uzavřena roku 1759, avšak její budovy a zejména dekorace v nich se dochovaly v původním stavu. Od znovuotevření univerzity v roce 1973 v těchto původních budovách a v místnostech probíhá běžná výuka. Azulejos pocházejí z doby nedlouho před uzavřením univerzity (tedy z modrobílého období v 1. pol. 18. stol.).

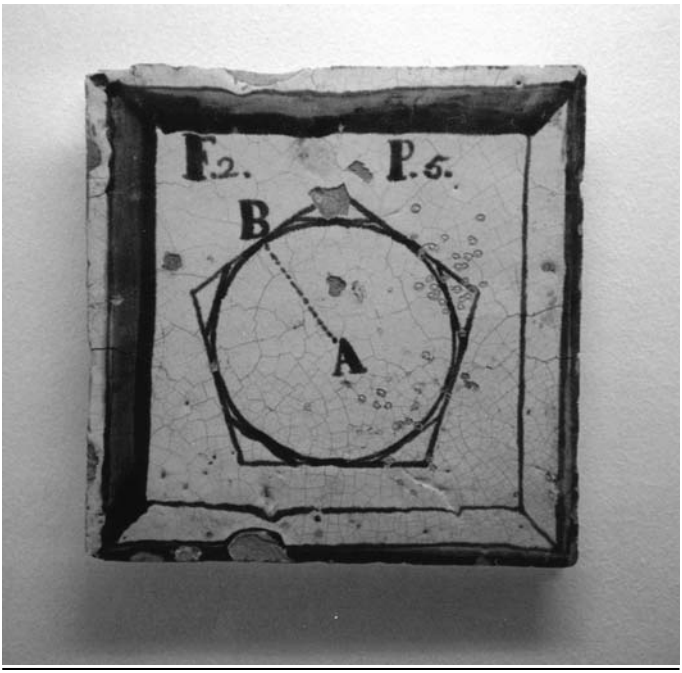
znázorňujícími typické výjevy z jednotlivých kontinentů a znázorněním čtyř živlů. V bývalé učebně fyziky najdeme vyobrazení slavného magdeburského experimentu s vakuem („magdeburské polokoule“).

Když uvážíme tento fakt, zdá se zřejmé, že azulejos didácticos z popisovaného souboru plnila podobnou roli jako azulejos v budovách staré univerzity v Évoře – tedy nejen jako dekorace, ale skutečná učební pomůcka specifického poslání, plnící funkci didaktického obrazu. Jedním z požadavků na studenta jezuitské koleje totiž bylo, aby při pohledu na ilustraci v učebnici byl schopen odříkat poučku, která se vztahovala k příslušnému obrazu. Pokud byly tyto ilustrace na stěnách, mohlo se jednat zároveň o učební i zkušební pomůcku.

Ve sbírce jsou zastoupeny jak ilustrace náročné na vizualizaci abstraktního matematického pojmu (Euklidův 5. postulát), tak „jednoduché“ a triviální (modely stereometrických a planimetrických útvarů). Je tedy možné spekulovat o skutečném využití azulejos ve významu didaktického obrazu: vyučující na obraze demonstroval a popisoval matematické pojmy či jevy, žák na základě vizuálního vjemu aktivizoval některou z kognitivních operací (reprodukce názvu či termínu, případně aktivizace vyšších myšlenkových činností, směřujících k zařazení do poznatkové struktury percipienta).

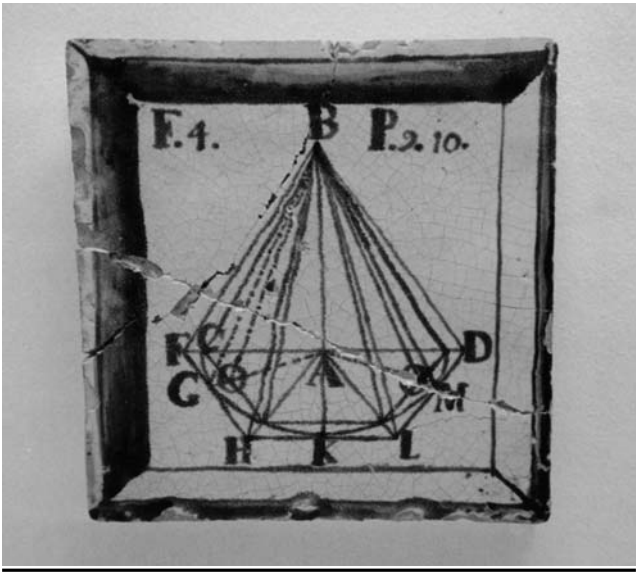
Sbírka geometrických azulejos byla vázána na konkrétní učební text a s jeho změnou přestává být aktuální a nejenže neslouží svému účelu, ale je dokonce

zavádějící. To je nejpravděpodobnější zdůvodnění skutečnosti, že v 70. letech 18. století přestala být jako učební pomůcka aktuální. Pokud byla sbírka uložena v Lisabonu, nabízí se ještě další vysvětlení. V roce 1755 postihlo Lisabon a jižní pobřeží Portugalska katastrofální zemětřesení, které portugalské hlavní město téměř zcela zničilo. Je tedy více než pravděpodobné, že budova, jež byla tabulkami vyzdobena, byla zničena. Zbylé tabulky se pak ukázaly zcela nepotřebné.



5. Závěr

Tabulky, jež jsou nyní označovány termínem azulejos didácticos, nejsou zmiňovány ani v reprezentativní čtyřdílné monografii věnované historii azulejos *(Simões, J. M. dos Santos, 1979)*. O jejich existenci se však ví, neboť fotografie několika z nich je použita na přebalu knihy *História da Matemática* (*Estrada, M. F. et. Al, 2000)*. Tento příspěvek, který má pouze informativní charakter, vznikl na základě rozhovorů s pracovníky Musea Nacional Machado de Castro v Coimb-


F. 4.
B
P. 2. 10.
C
D
G
H
K
L
M

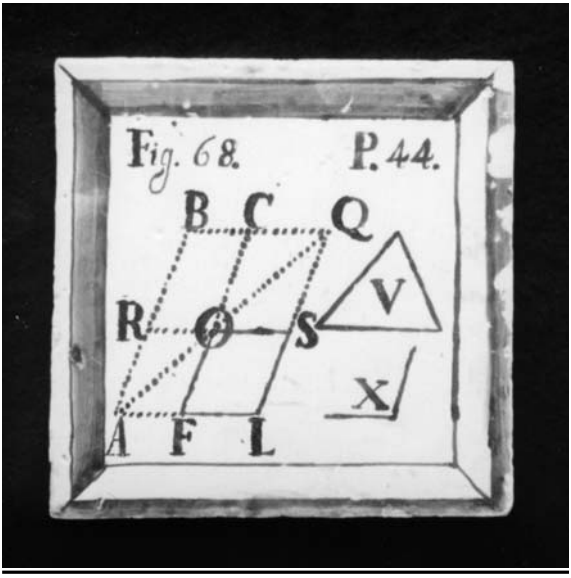


Fig. 68.
P. 44.
B
C
Q
R
S
V
X
A
F
L

ře, Musea Nacional de Arqueologia a Musea Nacional do Azulejo v Lisabonu, profesory Universidade da Coimbra[10] a na základě autorova vlastního výzkumu během jeho pobytu v Portugalsku. Podrobnější výklad doplněný řadou fotografií je možno najít v rozsáhlejší stati, přijaté do tisku ve sborníku *Azulejo* Musea Nacional do Azulejo v Lisabonu.[11]

Použitá literatura

1) Estrada, M. F. et al. *História da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta 2000. ISBN 972-674-315-X.
2) Katz, V. J. ed. *Using History to Teach Mathematics. An International Perspective*. The American Association of Mathematics 2000. ISBN 0-88385-163-6.
3) Macek, Z. Obraz jako didaktický prostředek. *Pedagogika,* 34, 1984, č. 4, s. 453–469. ISSN 33303815
4) Malach, J. Materiální didaktické prostředky. In: Kurelová, M. a kol. *Pedagogika II*. Ostrava: Pedagogická fakulta OU 1993
5) Tollingerová, D. Audiovizuální prostředky a jejich psychologické parametry. In: *Didaktická technika a pomůcky v socialistické škole*. Praha: SPN 1977.
6) Raposo, F. H. *O mistério dos azulejos didácticos*. In: Expresso, 6. 11. 1982, Lisboa.
7) Riccardi, P.: *Saggio di una bibliografia Euclidea*. Georg Olms Verlag Hidesheim 1974. ISBN 3-487-05407-8.
8) Simões, J. M. dos Santos. *Azulejaria em Portugal no seculo XVIII*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian 1979.

Mgr. Michal Novák, Ph.D.
Ústav matematiky FEKT VUT v Brně
Technická 8
616 00 Brno
novakm@feec.vutbr.cz

[10] Autorův dík patří především prof. Antóniu Lealovi z Universidade da Coimbra, který upozornil na toto zajímavé téma a poskytl základní informace o geometrických azulejos.

[11] Všechny fotografie jsou majetkem autora a byly pořízeny během jeho studijního pobytu v Coimbře.