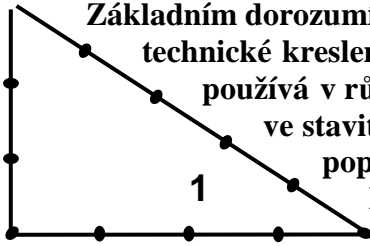
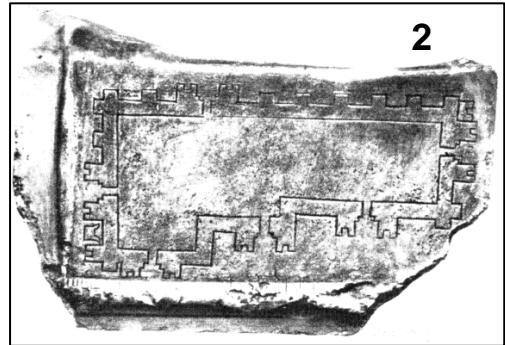


Historie technického kreslení (část I.)

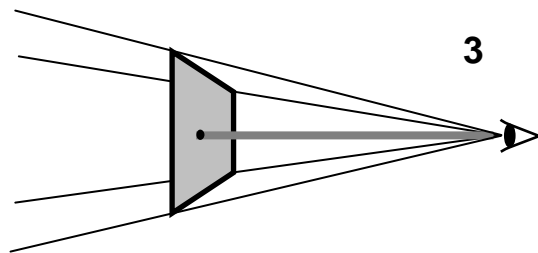
Základním dorozumivacím prostředkem techniků je grafická komunikace. Termín technické kreslení je souhrnným názvem pro všechny druhy kreslení, jichž se používá v různých oborech techniky. Nejstarší náčrtky a výkresy vznikaly ve stavitelství a zeměměřičství. Pokusím se ve dvou částech přehledně popsat historii technického kreslení s přihlédnutím k vývoji kreslení strojnického.



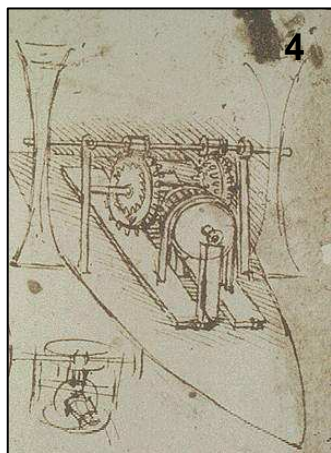
Vývoj technického kreslení je spojen se vznikem vědy, která se jako červená nit táhne celými dějinami lidského myšlení, tedy geometrie. Počátky geometrie nacházíme u starých Egyptanů, kteří potřebovali vyměřovat pozemky po úrodných nilských záplavách, své měřické znalosti uplatňovali i ve stavitelství. Geometrické znalosti Babylóňanů měly svůj původ v astronomii a byly rovněž využívány u staveb. Orientální stavitelé pracovali obdivuhodně přesně pomocí kružidla, měřického prutu a egyptského provazce s uzly (obr. 1), který byl vlastně empirickou aplikací Pythagorovy věty a sloužil k sestrojení pravého úhlu. Svědectví papyrů a hlíněných tabulek vypovídá o znalosti pravoúhlého promítání. Za nejstarší známý technický výkres je pokládán půdorys pevnosti ze starověké Mezopotámie (obr. 2). Vznikl kolem roku 2150 př. n. l. a je údajně dokonce v měřítku (1 : 360).



Civilizací, která geometrii učinila vědou, dala jí název a přivedla ji k vrcholu, byli antičtí Řekové. První z velkých geometrů, **Thalés z Milétu** (640 – 548 př. n. l.) se učil u egyptských kněží a znalosti dále rozvíjel. Ještě větší vliv na formování geometrie měl jeho žák **Pythagoras ze Samu** (6. stol. př. n. l.). Dobu vrcholného rozkvětu řecké geometrie zahájil **Platón** (429 – 348 př. n. l.). Nad branou jeho athénské Akademie byl nápis: „*Neznalý geometrie, nevstupuj sem!*“ Kolem roku 300 př. n. l. zde **Eukleides** shromáždil geometrické



vědomosti svých předchůdců, doplnil je vlastními a napsal své dílo *Základy (Stoicheia)*. Toto dílo je jedním z nejdůležitějších spisů, které kdy byly publikovány. Jeho následovník **Apollonios z Pergé** (asi 262 – 212 př. n. l.) podal výklad kuželoseček a Apolloniův starší současník **Archimédes** (asi 287 – 212 př. n. l.), největší matematik antiky, dokázal vyšetřovat vlastnosti křivek, povrchy a objemy těles a používal principy integrálního počtu.

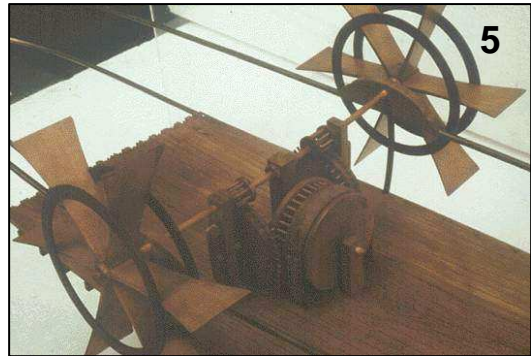


První knižní zmínka o promítání pochází z doby mnohem pozdější, z Vitruviova díla *Deset knih o architektuře*. Autor píše: „*Formy, jimiž se provádí náčrt rozvržení a jež se řecky jmenují ideai, jsou: půdorys [ichnografia], nárys [orthografia] a prostorový pohled [skenografia].*“

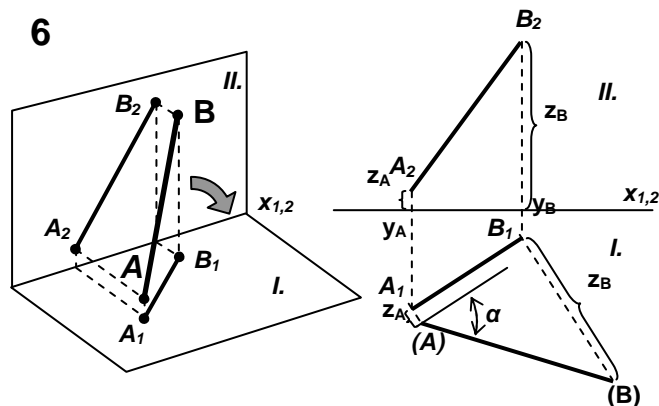
Mimo Středomoří přispěli k rozvoji geometrie zejména Arabové, kteří přejali vědomosti Řeků a překládali spisy řeckých geometrů. Jejich prostřednictvím (maurské panství na Pyrenejském poloostrově) se antická vzdělanost přenesla na západ a byla horko těžko znovu objevována v období renesance.

Celkový úpadek kultury v období raného středověku odsoudil k zapomenutí i uvedené znalosti. Stavitelské umění začaly oživovat až mnišské řády zakládající stavební korporace,

kteře stavěly kostely, kláštery, špitály a sirotčince. Vrchol stavitelského umění středověku představuje gotický stavební sloh. V souvislosti s monumentálními stavbami vznikají sdružení kameníků – stavební hutě, sloužící k výchově a ochraně řemeslníků. Kromě kamenické práce zde také byla pěstována znalost rýsování a geometrie, ovšem ve velmi omezeném rozsahu. Účelem výkresu (nejstarší dochované pocházejí z 13. stol.) bylo zachování toho geometrického postupu, který byl použit na výkrese, při přenášení tvarů do kamene pro určitou základní délku. Nebylo užíváno měřítko v dnešním významu.



Renesanční touha po poznání přivedla učence a umělce k perspektivě, zobrazovací metodě známé již v antice. Nejstarší písemná zmínka o perspektivě je ve Vitruviově díle. Správný fyzikální výklad podal kolem r. 1000 n. l. arabský matematik **Alhazen**. Na rozdíl od starořecké představy, že světlo vychází z očí a dopadá na předmět, tvrdil správně, že světlo dopadá na předmět a odráží se do oka. Jakmile se předmět vzdaluje, úhel paprsků se zmenšuje (obr. 3). Mezi nejvýznamnější renesanční průkopníky perspektivy patří např. architekti **Filippo Brunelleschi** (1377 – 1446), **Leone Battista Alberti** (1404 – 1472) a malíř a grafik **Albrecht Dürer** (1471 – 1528). Vrchol technického zobrazování této doby představují studie **Leonarda da Vinci** (1452 – 1519). Poprvé mají technický charakter, jsou použitelné jako výrobní výkres, poprvé vyjadřují inženýrský přístup k řešení problémů a také dokládají virtuózní ovládnutí perspektivy (na obr. 4 a 5 je Leonardův návrh loďe s kolesovým pohonem a jeho rekonstrukce).



Stěžejním mezníkem ve vývoji technického kreslení je vznik deskriptivní geometrie. Autorem této nové metody je **Gaspard Monge** (1746 – 1818), francouzský vojenský inženýr a zakladatel pařížské *École Polytechnique*, první moderní technické vysoké školy. Monge koncem 18. stol. sjednotil dříve neuspořádané způsoby zobrazování a vytvořil vědeckou, univerzálně použitelnou metodu. Princip

Mongeovy projekce, která je páteří deskriptivní geometrie, ukazuje obr. 6. Na obrázku je náčrt důlní šachty. Základnice $x_{1,2}$ odděluje oba průměty – půdorys i nárys (první a druhý průmět). Chceme-li zjistit skutečný sklon šachty a její délku, sklopíme např. rovinu, v níž leží šachta a její první průmět (půdorys), do první průmětny. Touto metodou je daný geometrický objekt úplně popsán. Lze tak řešit všechny problémy týkající se velikosti, tvaru nebo polohy.

Pro zajímavost uvedme, že první české přednášky na pražské polytechnice zahájil ve školním roce 1861/62 **Rudolf Skuherský** právě v oboru deskriptivní geometrie.

Použito:

KOCHMAN, J., POSPÍŠIL, F., ŠVEJDA, K. *Technické kreslení*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1960.

VITRUVIUS. *Deset knih o architektuře*. Přel. A. Otoupalík. 1. vyd. Praha : SNKLHU, 1953.

<http://www.museoscienza.org/english/leonardo/invenzioni.html>

http://www.cs.brown.edu/stc/summer/viewing_history/viewing_history_4.html

Ing. Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v lednu 2004.