

# Praktická geometrie

---

## 9. Přístroje a pomůcky ke kreslení map a plánů

In: Pavel Potužák (author): Praktická geometrie. Část druhá. (Czech). Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 1949. pp. 173–180.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/403241>

### Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků

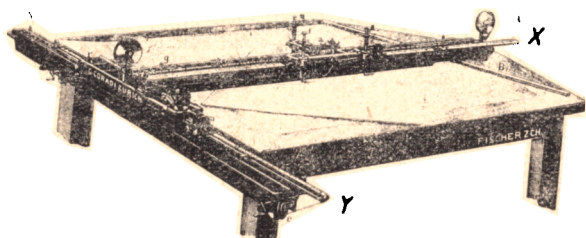
Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## 9. PŘÍSTROJE A POMŮCKY KE KRESLENÍ MAP A PLÁNŮ

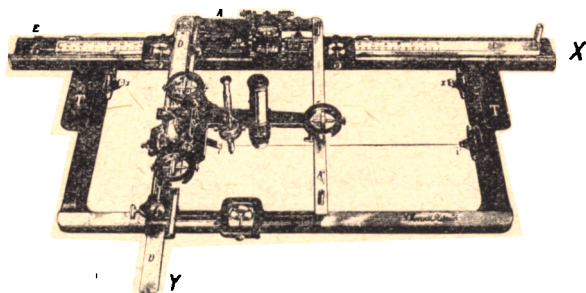
K zobrazování bodů na mapách a plánech se dnes užívá řada různých odměřovacích přístrojů a pomůcek, přizpůsobených měřickým metodám. Odměřovací pomůcky se mezi sebou liší provedením, úpravou a velikostí i když jde o týž druh. Některá továrna na geodetické stroje vyrábí i několik vzorů téhož druhu odměřovacích (zobrazovacích) pomůcek.



Obr. 122. Corradillo velký přístroj souřadnicový.

*Zobrazování sekčního pravouhelníka a bodů podle souřadnic (obr. 122).* K zobrazení rohů a význačných bodů sekčního pravouhelníka na katastrálních mapách a bodů uvnitř i vně jeho plochy podle pravouhlých souřadnic se užívá velikých souřadnicových přístrojů zvaných koordinátografy. Podstatnou částí všech velikých souřadnicových přístrojů jsou dvě pravítka k sobě kolmá, na nich jsou vyryty stupnice užívaných mapových měřitek. Pravítko *Y* je pevně spojeno s rýsovkou vynášecího stolu a pravítko *X* je pohyblivé. Na obou pravítkách jsou umístěny odčítací pomůcky, buď jako mikroskopy s mřížkou nebo jako odčítací bubínky. Pohyblivé pravítko *X* je těsněno k pevnému pravítku *Y* pěry, působícími z druhé strany proti pravítku. Obě pravítka jsou přesně

přímkově vybroušena a tím je pohyb pravítka *X* přesně rovnoběžný s každou před tím zaujatou polohou. Přítlačná část pravítka *X* má odčítací pomůcku, podle které se dá odečísti jeho poloha vzhledem k pravítku *Y*. Na pravítku *X* je pohyblivý můstek s odčítací pomůckou a píchnací



Obr. 123. Corradiho rámcový přístroj souřadnicový.

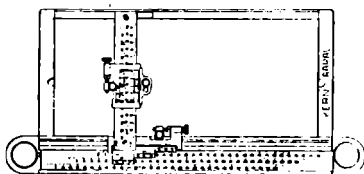
jehlou. Můstkem se dá pohybovati podél pravítka *X* a zastaviti v každé poloze jemným šroubem ustanovky. Podobná ustanovka je u odčítací pomůcky na pravítku *Y*. Pohybem pravítka *X* podél pravítka *Y* a pohybem můstku podél pravítka *X* se dá vyznačiti podle souřadnic poloha každého bodu na mapě nebo plánu.

Mnohé geodetické továrny vyrábějí velké vynášecí přístroje souřadnicové v několika provedeních.

*Zobrazování bodů podrobného měření* (obr. 123). Body zaměřené k měřickým přímkám úsečkou a pořadnicí se zobrazují podle malých rámcových přístrojů souřadnicových. Jde opět o dvě pravítka k sobě kolmá, z nichž je jedno asi 40 až 50 cm a druhé asi 10 až 20 cm dlouhé. Obě pravítka jsou k sobě kolmá. Pravítko *X* se klade rovnoběžně s měřickou přímkou podle značek na rámu tak, aby nula dělení na pravítku souhlasila s počátkem měřené přímky. Pravítko *Y* je

na pohyblivém můstku, kterým se dá pohybovati přesně ve směru osy  $X$  a nula jeho dělení odpovídá poloze měřické přímky. Podél pravítka  $Y$  se pohybuje odčítací pomůcka s píchačí jehlou. Pohybem můstku podél osy  $X$  a pohybem odčítací pomůcky podél osy  $Y$  se dá zobraziti každý bod zaměřený úsečkou a pořadnicí k měřické přímce.

Obr. 124 představuje rámcový přístroj souřadnicový firmy Kern v Aarau ve Švýcarsku, který pro svou jednoduchost nevyžaduje dalšího vysvětlení.



Obr. 124. Kernův rámcový přístroj souřadnicový.

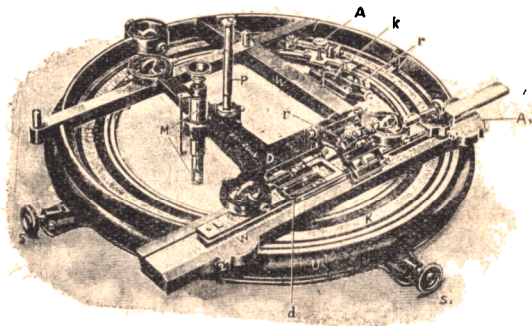
Kromě rámcových přístrojů jsou v užívání pravítkové pomůcky odměřovací, sestávající z jednoho dlouhého pravítka, jež se klade rovnoběžně podle značek k měřické přímce a kolmo k němu se pohybuje kratší měřítko s píchačí jehlou. Tak je sestrojen přístroj Čemusův a přístroj v úpravě Štefkově.

K zobrazování bodů zaměřených polární methodou se užívají polární souřadnicové přístroje. Jejich význačné součásti tvoří dělený kruh, na němž se odčítají úhly s přesností jedné minuty nebo i menší jednotky a pravítko se stupnicí pro odčítání délek směrů od středu kruhu.

Obr. 125 představuje polární koordinátograf firmy Corradi a obr. 126 přístroj od firmy Kern. Podobně jsou sestrojeny přístroje firmou Haag-Streit v Bernu a j.

Místo souřadnicových přístrojů se užívají hojně odměřovací trojúhelníky buď rovnoramenné ( $45^\circ$ ) nebo s úhlem  $60^\circ$ . Rovnoramennými trojúhelníky se dají zobrazovati délky ve směru obou odvěsen, kdežto u  $60^\circ$ -trojúhelníků se délky odměřují jen ve směru kratší odvěsny a rýsuje se podle delší

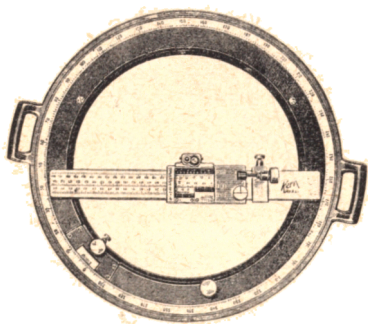
odvěsny. Obr. 127 ukazuje  $60^\circ$  soupravu odměřovacích trojúhelníků od firmy Srb a Štys. Je-li jeden trojúhelník nahrazen délkovým pravítkem a trojúhelník je rovnoramenný,



Obr. 125. Corradiho polární přístroj souřadnicový.

dají se takovou soupravou odměřovati délky ve směru obou odvěsen. Měřitko na pravítku nebo na přeponě trojúhelníka je větší než odpovídá příslušnému poměru a je závislé

na kosinu úhlu trojúhelníka. Výhodou pravítka je, že může mít delší stupnici než je tomu u úhlopříčky trojúhelníka. Obr. 128 představuje soupravu pravítka a trojúhelníku od fy. Fennel v Kasselu.

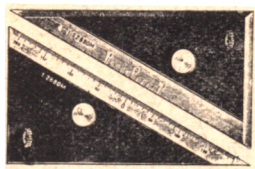


Obr. 126. Kernův polární souřadnicový přístroj.

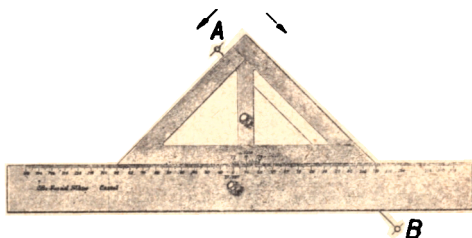
Asi 1 m dlouhé pravítko se stupnicí v určitém měřítku zmenšené o  $60^\circ$ -trojúhelník s vernierem na kratší odvěsně se

užívá k zobrazování bodů podle souřadnic vzhledem k sekčnímu pravouhelníku nebo k určování srážky mapy.

Někdy se užívá též příčné měřítko sestrojené na papíře nebo vyryté v kovu k odměřování délek v určitém poměru

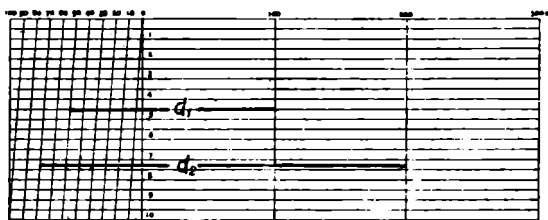


Obr. 127. Souprava vynášecích 60°-trojúhelníků od firmy Srba Štys.



Obr. 128. Souprava vynášecího pravítka s trojúhelníkem od firmy Fennel.

zmenšení. Kružítkem se odměří délka na mapě a odečte na příčném měřítku nebo známá délka se odměří na příčném měřítku a vyznačí se na mapě nebo na plánu. Obr. 129 uka-



M. 1 : 2880

Obr. 129. Příčné měřítko 1 : 2880.

že příčné měřítko v poměru 1 : 2880. Způsob sestavení a odčítání je znám ze střední školy. Délka  $d_1$ , odečtená na měřítku, je 154,5 m dlouhá. Délka  $d_2$  měří 277,3 m.

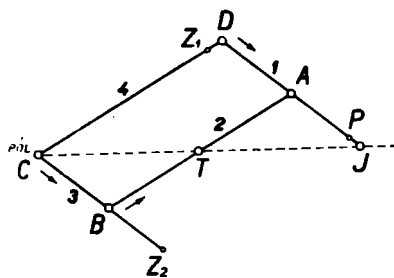
**Zmenšování a zvětšování plánů.** Někdy je třeba zobrazení na mapě zvětšiti, jindy zmenšiti. Obojí úkon se provede buď redukčními kružítky nebo pantografy.



Obr. 130. Redukční kružítko.<sup>1</sup>

**Redukční kružítko.** Obr. 130 znázorňuje redukční kružítko, jež má na jednom rameni vyznačený poměr zmenšení, případně zvětšení. Zastaví-li se posuvná značka mezi rameny na značku pro určitý poměr a upevní se, pak lze odměřovati délky na mapě ku př. delšími částmi hrotů a příslušné zmenšení je obsaženo mezi hroty druhého konce kružítko. Při zvětšování je postup opačný.

Práce s redukčním kružítkem je pomalá a užívá se proto jen k redukování malého počtu délek. Má-li se zvětšiti nebo zmenšiti zobrazení celé mapy, užívá se pantografu.



Obr. 131. Náčrtek pantografu.

**Pantograf** (obr. 131). Základem pantografu je rovnoběžník  $ABCD$ , jehož vodorovná pravítka 1, 2, 3 a 4 jsou v bodech  $A, B, C$  a  $D$  pevně spojena. Bod  $C$  je pólem, kolem kterého se celý rovnoběžník točí. V bodě  $T$  je vedení pro tužku. V bodech  $Z_1$  a  $Z_2$  jsou závěsy pro dráty, jimiž

jsou pravítka spojena s vrcholem podstavce obsahujícím pól  $C$ . V bodě  $P$  je pravítka 1 opatřeno kolečkem, kterým spočívá na stole. Vzdálenosti os kloubů v bodech  $A$  a  $B, C$

a  $D$  jsou neměnitelné a rovné neměnitelné vzdálenosti bodů  $D$  a  $J$ , takže

$$\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{DJ}.$$

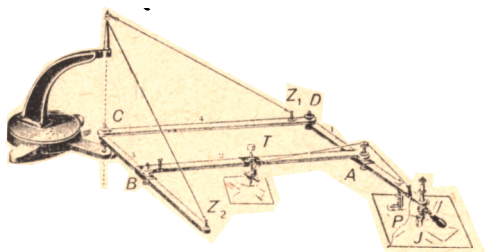
Délka  $DJ$  udává velikost pantografu. Vzdálenosti  $AD$ ,  $BC$  a  $BT$  mohou se měnit, při čemž musí být vždy splněna podmínka  $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{BT}$ . Za těchto okolností platí

$$\overline{DA} : \overline{DJ} = \overline{CT} : \overline{CJ}.$$

Označíme-li velikost kresby k redukci určené písmenem  $O$  a zmenšené  $R$ , pak platí

$$R : O = \overline{CT} : \overline{CJ} = \overline{DA} : \overline{DJ} = \overline{BT} : \overline{BA}.$$

Poněvadž délka  $DJ$  je pro každý pantograf dána jako stálá hodnota, násobí se délka  $\overline{DJ} = L$  poměrem  $\frac{R}{O}$  a tím se obdrží  $x = \frac{R \cdot L}{O}$ , kteroužto délku  $x$  nastavíme na pravítkách  $DA$ ,  $CB$  a  $BT$ . Počátek dělení stupnic na pravítkách je



Obr. 132. Corradiho pantograf.

v bodech  $B$ ,  $C$  a  $D$ . V obrazci je směr číslování vyznačen šipkami.

Toto uspořádání umožňuje zmenšovati obrazce. Zaměníme-li tužku  $T$  za hrot jehly  $J$ , je možno obraz zvětšovati. Na



tomto podkladě je sestrojen pantograf firmy Corradi, jež znázorňuje obr. 132.

Pól pantografu lze voliti i v jiných bodech.

Pantografem přenášíme obrazy bodů, jež pak spojujeme podle pravítka.

---

•

Geodetická literatura je uvedena v 1. části na straně 157.