

4 HISTORICKÁ METROLOGIE



RYCHLÝ NÁHLED KAPITOLY

Kapitola seznamuje čtenáře s historickou chronologií, tedy pomocnou vědou historickou, která shromažďuje informace o délkových, hmotnostních a objemových mírách v minulosti. Představuje dějiny vývoje měr a vah od nejstarších dob až po současnost, a také charakterizuje různé soustavy a popisuje metrické jednotky.



CÍLE KAPITOLY

Po prostudování této kapitoly dokážete:

- porozumět vývoji měrných jednotek v různých kulturách a civilizacích;
 - charakterizovat vývoj měr a vah v českých zemích;
 - pochopit převod mír a vah na dnešní metrické jednotky;
 - orientovat se v soustavách mír a vah.
-



ČAS POTŘEBNÝ KE STUDIU

Prostudování kapitoly vám zabere přibližně 60 minut.



KLÍČOVÁ SLOVA KAPITOLY

Historická metrologie; český (pražský) loket; lán; jitro; kventlík; hřivna; přehršel; věrtel

4.1 Předmět bádání a dějiny disciplíny

Historická metrologie (z řec. *metro*, tj. míra) se zabývá shromažďováním a vyhodnocováním informací o délkových, plošných a hmotnostních mírách užívaných v minulosti v různých zemích či oblastech, a následně je také převádí na moderní jednotky. Zkoumá rovněž systémy a způsoby měření, stejně jako prototypy měřících zařízení.

Vývoj metrologického badání v českých zemích má bohatou historii, která je součástí širšího evropského kontextu. První ucelenou soustavu českých měrných jednotek uvádí „Kronika česká“ Václava Hájka z Libočan. Základní vědecký zájem o metrologii se objevuje v 18. a 19. století. Smyslem tohoto zkoumání bylo pochopit mechanismus poddanského a vrchnostenského hospodářství a vzniku tržních vztahů mezi městy a venkovem. Bádání však naráželo na terminologické zvláštnosti a regionální rozdíly ve velikosti základních měrných jednotek. Na přelomu 19. a 20. století se zájem o tuto problematiku rozšířil. Mezi významné práce patří díla Zikmunda Wintra, Jaroslava Lamače, Františka Vacka, Antonína Tomička a Adolfa Ludvíka Krejčíka. Významné je zejména dílo Augusta Sedláčka „Paměti a doklady o staročeských mírách a váhách“ (1923), které soustřeďuje velké množství údajů.

Po druhé světové válce se objevují další publikace věnované metrologii, například Čestmíra Hladíka „Metrologický přehled“ (1953), Miloslava Bělohávkova „Staré míry, váhy a peníze“ (1984) nebo Gustava Hofmanna „Metrologická příručka“ (1984).

V roce 1922 byl založen Československý metrologický ústav, který měl za úkol standardizovat měření a kalibraci v nově vzniklé Československé republice. Po roce 1989 a pádu komunismu se Československo (a později Česká republika) integrovalo do evropských a světových struktur, což vedlo k přijetí mezinárodních standardů a modernizaci metrologických postupů. Dnes je hlavní institucí v oblasti metrologie v České republice Český metrologický institut, který se zabývá kalibrací, certifikací a standardizací měření. Ústav spolupracuje s mezinárodními organizacemi a podílí se na výzkumu a vývoji nových metod měření.

4.2 Nástin vývoje měř a vah

Předpokládá se, že měrné jednotky začaly vznikat ve 4. až 3. tisíciletí př. n. l. v oblastech, kde docházelo k rozvoji zemědělství (povodí Nilu, Mezopotámie, Paňdžáb) a také ve stavebnictví, jak dokládají například egyptské pyramidy. První určitelné měrné jednotky jsou však kladeny do 2. tisíciletí př. n. l. a jsou spjaty se sumerskými státy (stopa: 0,2645 m). První měrný systém vznikl v Babylonii kolem roku 3950 př. n. l. Tvořila jej nádoba ve tvaru kvádra, jehož hrana představovala délkovou jednotku. Tato nádoba po naplnění vodou sloužila také jako objemová a hmotnostní jednotka.

Znalosti nabyté v uvedených oblastech pak přejali Řekové a Římané, kteří je rozvinuli a následně rozšířili po celém Středomoří. V římské říši byla navíc vytvořena soustava vzájemně převoditelných řeckých a římských měř a vah, která se pak expanzí římského impéria dostala i do zaalpských provincií a byla převzata raně feudálními státy. Koncem 8. století se ve franské říši pokusil zavést jednotnou měrnou soustavu (vznikla úpravou antických měř) Karel Veliký, reforma však skončila spolu s rozpadem říše.

Soustava římských a řeckých měr a vah

česky	řecky	římsky	metrický převod
DÉLKOVÉ MÍRY			
palec	daktylos	digitus	0,0185 m
dlaň	palaisté	palmus	0,0741 m
stopa	pús	pes	0,296 m
loket	péchys	cubitus	0,444 m
krok	pasus		1,48 m
sáh	orgyiá		1,78 m
míle	mille	passus	1480 m
PLOŠNÉ MÍRY			
stopa čtv.	tetragonos pús	pes quadratus	0,0878 m ²
jitro	jugerum		2523 m ²
DUTÉ MÍRY			
číše	kyathos	cyathus	0,0456 l
mísa	kotylé	hemina	0,274 l
chús	congius		3,275 l
urna			13,13 l
amphora			26,26 l
meřice	choinix	modius	8,73 l
meřice	atická	medimnos	52,53 l
VÁHY			
měďák	chalkús		0,09 g
obol	obolos		0,73 g
scrupulum			1,137 g
drachma	drachmé		4,36 g
unce	uncia		27,28 g
libra	libra		327,45 g
mina	mná	mina	436,6 g
talent	talanton	talentum	26,2 kg

Zdroj: HLAVÁČEK, Ivan – KAŠPAR, Jaroslav – NOVÝ, Rostislav: *Vademecum pomocných věd historických*. Praha 1997, s. 143.

S rozvojem hospodářství a vnitřní kolonizace v Evropě rostla potřeba stanovení měrných systémů. Počínaje 13. stoletím začaly pokusy sjednotit měrné soustavy v některých centralizovaných státech (Anglie 1215, Uhry 1241, české země 1268). V unifikčních pokusech se v evropských státech s větším úsilím pokračovalo od 16. století, což souviselo s postupným rozvojem ekonomiky a jednotného světového trhu. Ještě v 18. století však chyběla univerzální objektivní míra a existovaly nejrůznější evropské a mimoevropské soustavy, které nebyly kompatibilní. Situace se změnila teprve za Velké francouzské revoluce, která v roce 1795 přinesla desetinnou metrickou soustavu.

Základní jednotkou délky se stal metr (m), který představoval desetimiliontá část zemského kvadrantu redukovanou na hladinu moře. Od této míry pak byly odvozeny další jednotky, tj. míry plošné (m²), hmotnostní (kg) a objemové (dm³ = litr). Přestože tato soustava byla ve Francii v platnosti pouze do roku 1812 (a pak opět od roku 1840), její ekonomické výhody a srozumitelnost způsobily, že našla své uplatnění v mnoha evropských i

mimoevropských státech. To umožnilo podepsat v roce 1875 mezinárodní metrickou konvenci a zřídit Mezinárodní úřad pro míry a váhy se sídlem v Sèvres u Paříže a také Generální konferenci pro míry a váhy jako iniciativní orgán.

S postupem času se univerzální jednotky dále zpřesňovaly a doplňovaly, a tak roku 1960 vznikla Mezinárodní soustava jednotek SI (*Système International d'Unités*, zkratka SI), jejímiž základními jednotkami jsou: metr (délka), kilogram (hmotnost), sekunda (čas), ampér (elektrický proud), kelvin (termodynamická teplota), mol (látkové množství), kandela (svítivost).

Základní veličina	Značka	Základní jednotka	Značka
Délka	d	metr	m
Hmotnost	m	kilogram	kg
Čas	T	sekunda	s
Elektrický proud	I	ampér	A
Termodynamická teplota	T	kelvin	K
Látkové množství	N	mol	mol
Svítivost	I	kandela	cd

Obrázek 11: Mezinárodní soustava jednotek (SI).

Zdroj: <http://slideplayer.cz/slide/7379991/24/images/4/Z%C3%A1kladn%C3%AD+jednotky+SI+Z%C3%A1kladn%C3%AD+veli%C4%8Dina+Zna%C4%8Dka+Z%C3%A1kladn%C3%AD+jednotka+D%C3%A9lka.jpg> (13. 02. 2024).

V českých zemích jsou měrné jednotky pramenně doloženy od 11. století. Předpokládá se však, že existovaly již dříve (nemohly by jinak vzniknout velkomoravské světské a církevní stavby z 9. století). Pravděpodobnou délkovou mírou užívanou při jejich vzniku byla karolinská stopa a její násobky. V 11. století byl zaveden systém měr délkových (prst, dlaň, loket, stadium), hmotnostních (libra, marka – hřivna) a dutých (měřice, korec), jejichž názvosloví navazovalo na římské míry, ale jejich metrický převod dnes často není přesně určitelný. Do metrické soustavy nejsou převoditelné také velikosti plošných měr, jako jsou například pole (*ager*), země (*terra*), dědina (*hereditas*) či popluží (*aratrum*). Tyto míry se totiž odvozovaly od vlastní úrodnosti každého pole.

Od 13. století, v důsledku změny tvaru polí na úzké dlouhé lány, což souviselo s uplatněním trojpolního systému a pluhu, byla používána lánová soustava. Lán nebyl konstantní mírou, sloužil pro výběr daní a dávek. Užívání tohoto termínu pro kultivovanou půdu je doložené od roku 1228. Lán byl určován plošně počtem jiter (*jugerum*), v praxi

nejčastěji množstvím vysetého obilí v korcích. Jitro (první zmínka 1178) se vyměřovalo do obdélníku o poměru stran 3:1 pomocí měřičského provazce o délce 52 loktů (tj. 30,7528 m). Tato velikost (0,283594 ha) byla v Čechách potvrzena zemským sněmem a soudem (1400, 1477). Velikost lánu kolísala v českých zemích od 60 do 84 jiter, v 17. století se ustálila na 64 jitrech, v západních a jihozápadních Čechách měla od 32 do 48 jiter. K určení velikosti lánu se používaly také duté míry, kde byl základní jednotkou korec (štrych) o objemu 93,36 litru, dělený na čtyři věrtele po 23,34 litrech. Protože se na 1 jitro vyséval 1 korec obilí, tak se během 14. století stal korec také plošnou mírou. Český lán měl zhruba 18 ha. V některých oblastech se lán počítal podle počtu záhonů. Lán měl cca 10 kop záhonů, každý záhon se dělil na 7 či 8 brázd zhruba po 50 m². V některých dokumentech se také objevují pojmy jako „celý lán“, „pololán“ nebo „čtvrtlán“, které označovaly menší části půdy. Lán byl tedy klíčovou jednotkou měření v agrární společnosti a měl významný vliv na organizaci zemědělské výroby, práva a povinnosti sedláků, a tím pádem i na ekonomický a sociální život té doby.

První ucelenější českou metrologickou soustavu popisuje teprve Kronika česká Václava Hájka z Libočan z 16. století, měření však bylo mnohdy nepřesné. Za účelem provedení unifikace místně diferencovaných měř alespoň v Čechách a na Moravě na přelomu 16. a 17. století bylo dohodnuto užívat pražskou měrnou soustavu. Základní délkovou mírou se stal pražský loket (měřil přibližně 59,3 cm, což ho činilo delším než například loket vídeňský, který měřil přibližně 77,6 cm). Tato jednotka se používala hlavně ve stavebnictví, v obchodě s látkami a v dalších řemeslných činnostech, kde bylo potřeba přesně měřit délku. Jeho vzor byl umístěn na Novoměstské radnici v Praze a je dochován dodnes), nejvyšší plošnou mírou byl lán a osou soustavy hmotností se stala libra. Tyto míry se však prosadily až po třicetileté válce.



Obrázek 12: Český (pražský) loket dochovaný na Novoměstské radnici v Praze.

Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Loket_\(d%C3%A9lkov%C3%A1_m%C3%ADra\)#/media/File:Prazsky_loket.JPG](https://cs.wikipedia.org/wiki/Loket_(d%C3%A9lkov%C3%A1_m%C3%ADra)#/media/File:Prazsky_loket.JPG) (01. 02. 2024).

České zemské (pražské) míry z počátku 17. století

čárka		0,00205 m
palec		0,0246 m
stopa		0,2957 m
loket	24 palců	0,5914 m
sáh	3 lokty	1,7742
látro	4 lokty	2,3656
prut	2 látra	4,7312
provazec	52 loktů	30,8528 m
míle	365 provazců	11224,77 m
provazec čtvereční		944,4558 m ²
jítro	3 provazce čtvereční	2833,37 m ²
lán zemský ha	64 jitra	181335,51 m ² = 18,1
žejdlík		0,4844 litru
číška	3 žejdlíky	1,4531 litru
pinta	4 žejdlíky	1,9375 litru
věrtel	12 pint	23,250 litru
korec	4 věrtele	93,0 litry
kventlík		4,013 g
lot	4 kventlíky	16,0547 g
hřivna	16 lotů	256,8752 g
libra	2 hřivny = 32 lotů	513,7504 g
centěř	120 liber	61650 g

Zdroj: <https://sarounovi.webnode.cz/vyvoj-mer-a-vah/> (01. 02. 2024).

V 18. století byl za vzor pro sjednocení použit rakouský systém, který oficiálně platil až do roku 1876. Na základě dolnorakouské (vídeňské) soustavy došlo za vlády Marie Terezie k zavedení jednotných měrných jednotek ve Slezsku (1750), následně na Moravě (1758) a v Čechách (1765). Poněvadž ani tyto jednotky nebyly vnitřně dostatečně homogenní, což v praxi způsobovalo značné potíže, bylo dekretem z roku 1785 povoleno dočasné užívání starých zemských měr délkových a plošných, ale pouze při soukromém řízení.

Vnitřní nehomogenost dolnorakouského měrného systému a také stále větší počet uživatelů srozumitelné metrické soustavy v Evropě nakonec vedly k přijetí metrické soustavy i v Rakousko-Uhersku. Byla zavedena zákonem z 23. července 1871 se závaznou účinností od 1. ledna 1876. Československá republika potvrdila používání metrické soustavy zákonem v roce 1922 a přijala soustavu SI v roce 1962, jejíž povinnost používat v Česku stanovuje Zákon o metrologii č. 505/1990 Sb. ze dne 16. listopadu 1990.

**Dolnorakouská (vídeňská) soustava měř a vah, zavedená
v Čechách 1. 1. 1765**

DÉLKOVÉ MÍRY

čárka (Linie) = 0,00219 m
palec (Zoll) = 12 čárek = 0,0263 m
stopa (Schuh) = 12 palců = 0,316 m
loket (Elle) = 0,777 m
sáh (Klafter) = 6 stop = 1,896 m
míle (Meile) = 4000 sáhů = 7586 m

PLOŠNÉ MÍRY

palec čtvereční (Quadratzoll) = 0,06938 m ²
stopa čtvereční (Quadratschuh) = 0,09999 m ²
loket čtvereční (Quadratelle) = 0,6037 m ²
sáh čtvereční (Quadratklafter) = 3,5967 m ²
korec (Strich) = 2877,3 m ²
jitro (Morgen) = 5754,6 m ²
míle čtvereční (Quadratmeile) = 57,547 km ²

DUTÉ MÍRY

žejdlík (Seidel) = 0,3537 l
máz (Mass) = 1,4147 l
čtvrťce (Achtelmetzen) = 7,6858 l
vědro (Eimer) = 56,5861 l
měřice (Metzen) = 61,487 l
korec (Strich) = 93,589 l

VÁHY

kventlík (Quentlein) = 4,375 g
lot (Loth) = 4 kventlíky = 17,50 g
libra (Pfund) = 32 lotů = 560,06 g
centěř (Zentner) = 100 liber = 56,006 kg

Zdroj: HLAVÁČEK, Ivan – KAŠPAR, Jaroslav – NOVÝ, Rostislav: *Vademecum pomocných věd historických*. Praha 1997, s. 146.



DALŠÍ ZDROJE

- Prezentace ke kapitole

• Doporučená literatura:

1. BĚLOHLÁVEK, Miloslav: *Staré míry, váhy a peníze. Stručný přehled*. Plzeň 1984.
2. DUŠEK, Ladislav: *Zavedení dolnorakouských měr a vah v Čechách*. Historický sborník Ústecka 1971, s. 3–46.
3. HLADÍK, Čestmír: *Metrologický přehled*. Archivní časopis 3, 1953, s. 87–114.
4. HLAVÁČEK, Ivan – KAŠPAR, Jaroslav – NOVÝ, Rostislav: *Vademecum pomocných věd historických*. Praha 1997.
5. HOFMANN, Gustav: *Metrologická příručka pro Čechy, Moravu a Slezsko do zavedení metrické soustavy*. Plzeň 1984.
6. HOFMANN, Gustav: *Snahy o sjednocení měr a vah v Čechách do roku 1765*. Sborník historický 27, 1980, s. 5–44.
7. HOFMANN, Gustav: *Vývoj, stav a úkoly naší metrologie*. Archivní časopis 24, 1974, s. 215–222.
8. CHVOJKA, Miroslav – SKÁLA, Jiří: *Malý slovník jednotek měření*. Praha 1982.
9. INDRA, Bohumír: *Míry a váhy ve Slezsku a jejich redukce*. Slezský sborník 60, 1962, s. 324–350, 475–496.
10. MAREČKOVÁ, Marie: *Přehled pomocných věd historických*. Brno 2000.
11. NOVOTNÝ, Jaroslav: *Míry, měny a ceny v urbářích a odhadech na Moravě a ve Slezsku*. Slezský sborník 58, 1960, s. 89–111, 236–256.
12. SEDLÁČEK, August: *Paměti a doklady o staročeských mírách a váhách*. Praha 1923.

KONTROLNÍ OTÁZKY



1. Co je to český (pražský) loket?
2. Co je to lán a jak byl určován?
3. Která kronika uvádí první ucelený přehled tehdejších českých měr a vah?
4. Uveďte, kolik je jitro, kventlík, hřivna, přehršle a věrtel.

SHRNUTÍ KAPITOLY



Kapitola seznámila čtenáře s historickou metrologií, tedy pomocnou vědou historickou, která se zabývá shromažďováním a vyhodnocováním informací o délkových, plošných a hmotnostních mírách užívaných v minulosti v různých zemích či oblastech, a následně také pomáhá převádět tyto míry na moderní jednotky. V rámci této části studijního textu byl představen vývoj měr a vah od nejstarších dob až po současnost a byly popsány různé jejich soustavy a metrické jednotky.



ODPOVĚDI

Ad. 1. Český (též pražský) loket je délková míra (1 český loket = 59,3 cm). Byl ustanoven v roce 1268 za vlády Přemysla Otakara II. pro celé Království české. Jeho vzor byl později umístěn za vraty Novoměstské radnice.

Ad. 2. Lán je stará česká jednotka plošné výměry i vzdálenosti. Sloužil pro výběr daní a dávek. Užívání tohoto termínu pro kultivovanou půdu je doložené od roku 1228. Lán byl určován plošně počtem jiter (jugerum), v praxi nejčastěji množstvím vysetého obilí v korcích.

Ad. 3. První ucelený přehled tehdejších českých měr a vah uvádí Kronika česká Václava Hájka z Libočan z 16. století.

Ad. 4. Jitro – 28 arů, kventlík – 4 g, hřivna – 256 g, přehršle – 0,5 l, věrtel – 23 l.
