

KOVOVÉ LIHÝŘOVÉ HODINY

Originál těchto hodin je v muzeu ve Würzburgu — NSR a údajně pochází z roku 1350. Regulace lihýřem byla vynalezena kolem roku 1300 a používala se až do poloviny 17. století, kdy byla nahrazena přesnějším regulátorem kyvadlovým. Jde tedy o jednu z nejstarších lihýřem regulovaných hodin.

Při výrobě jsem použil základní ruční nářadí, žádný díl není strojně opracován. Odzkoušel jsem si tak znovu po šestistech letech řemeslo hodináře, nebo spíše zámečníka ze 14. století. O co byla výroba hodin pracnější a zdlouhavější proti strojnímu opracování, o to jsem měl větší radost z dosaženého výsledku. Ocelové díly jsem nijak povrchově neupravoval, abych nesmazal rýhy

po pilování, které vlastně hodinám dodávají punc ruční práce. Z těchto důvodů jsem také zamítl některý ze způsobů „zestarobnění“, které je v současné době módní a někdy z dobře řemeslně zpracovaného výrobku dovede udělat karikaturu doby.

POPIS

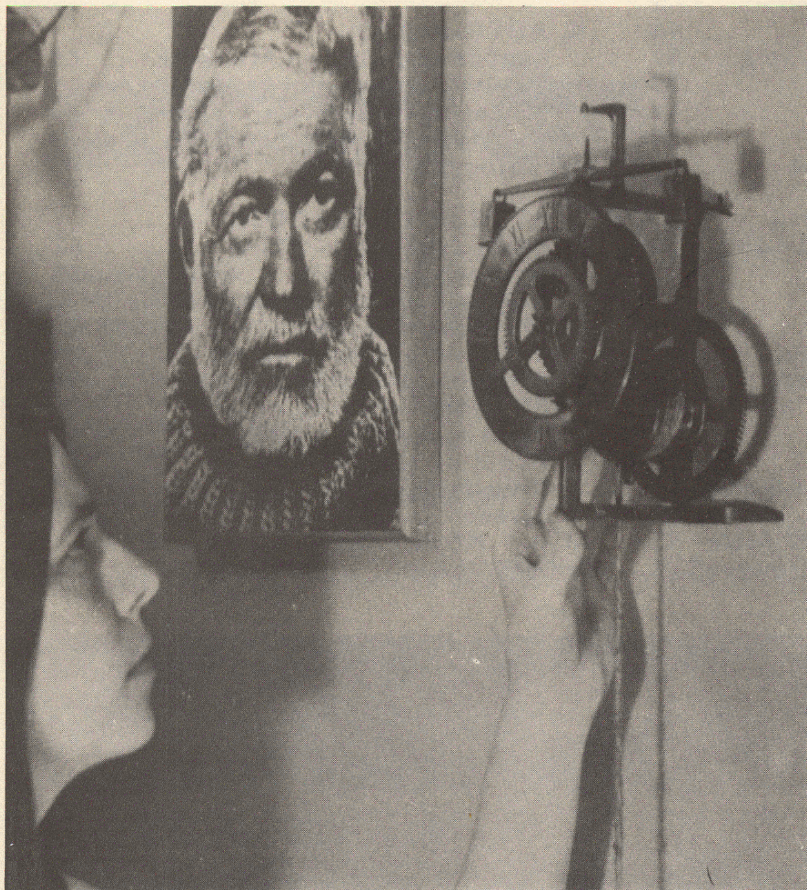
Celý mechanismus hodin (obr. 1) je uložen v nosném rámu 1, opatřeném v hořejší části otvorem pro zavěšení a ve spodní části opěrkou 2 pro zajištění dostatečné stability. Jako zdroj energie je použito závaží, které po vytažení navinutím provázku na bubínek 9 svým pohybem směrem dolů otáčí hodinovým strojem. Natahování hodin, tedy vytažení závaží, provádíme

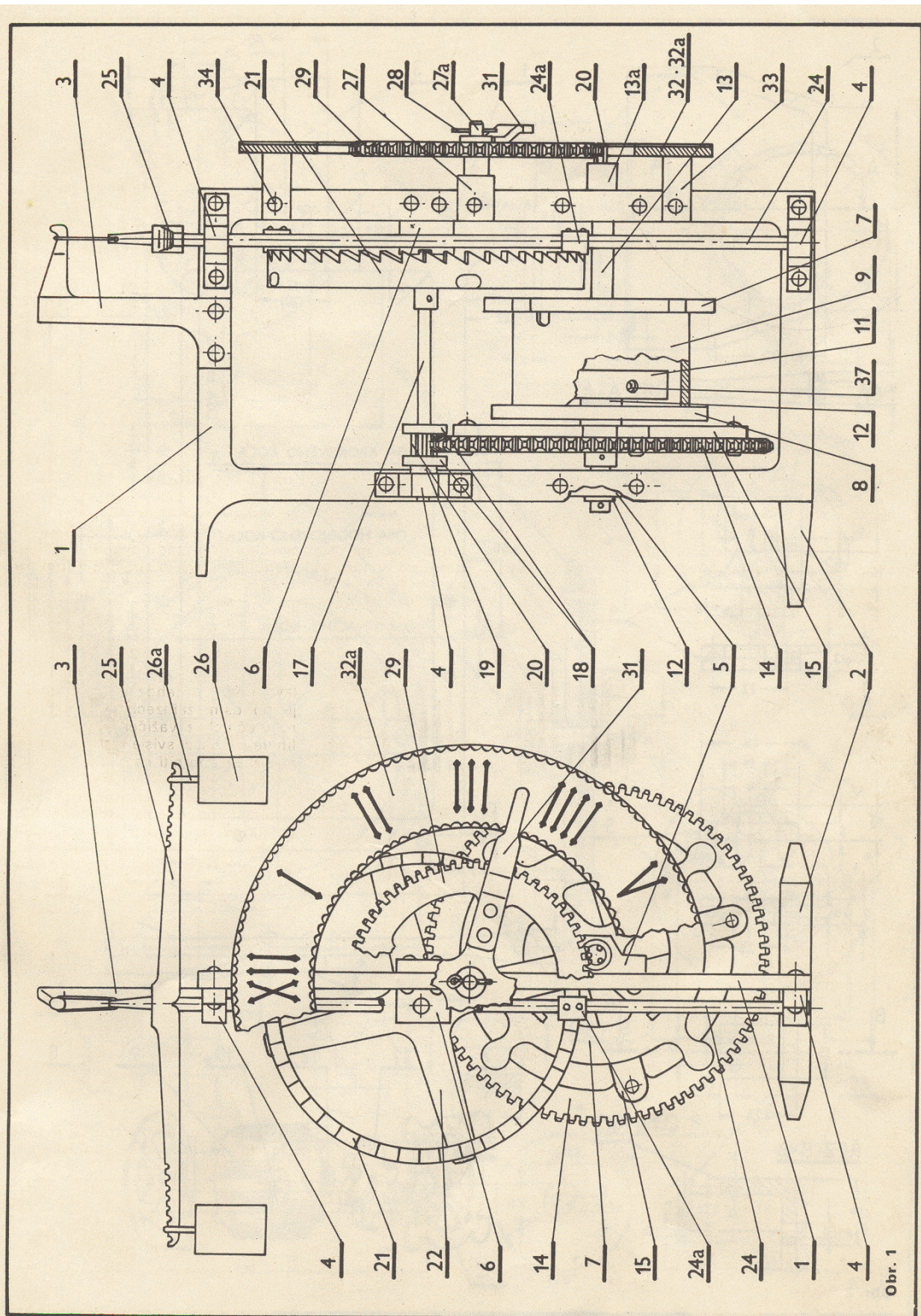
otáčením bubínku rukou za výstupky na předním čele bubínku 7. Bubínek je volně otočný na hřídeli hnacího kola 13. Západkové péro 10, které je přinýtováno na vnitřní stěně bubínku, zapadá do zubů rohatky 11, která je závlačkou 37 pevně spojena s hřídelí 13 hnacího kola 14. V čelním konci hnací hřídele 13 jsou vsazeny tři kolíčky 20, které zabírají do hodinového kola. Hnací kolo 14 je s hřídelí pevně spojeno a svými zuby zabírá do pastorku na hřídeli 17 krokového kola. Rovnoměrné otáčení krokového kola je regulováno lihýřem. Regulace lihýřem spočívá v tom, že krokové kolo 21 je střídavě zadržováno dvěma patkami 24a přinýtovanými na svislém vřetenu 24 ve vzdálenosti průměru krokového kola. Na hořejší část vřetena je kónicky nasazeno vodorovné vahadlo 25, tzv. lihýř, na jehož obou koncích je po osmi zářezích pro zavěšení regulačních závažíček 26. Vřeteno lihýře prochází svisle dvěma ložisky a je zavěšeno nití na háčku 3, který je součástí nosného rámu. Ciferník je k nosnému rámu připevněn odnímatelně dvěma vidlicemi 33, přes které jsou prostrčeny kolíčky 34 a zajištěny hřebíčky. Hodinové kolo 29, na kterém je přinýtována hodinová ručička 31, je otočně uloženo na čepu 27a a zajištěno kolíčkem 28. Čep je pevně spojen s nosným rámem. Hodinovým kolem otáčeji již uvedené tři kolíčky na čelním konci hnací hřídele. Přestavení času se provádí vytažením zajišťovacího kolíčku, sejmutím hodinového kola, nastavením na požadovaný čas a opětným zajištěním kolíčkem.

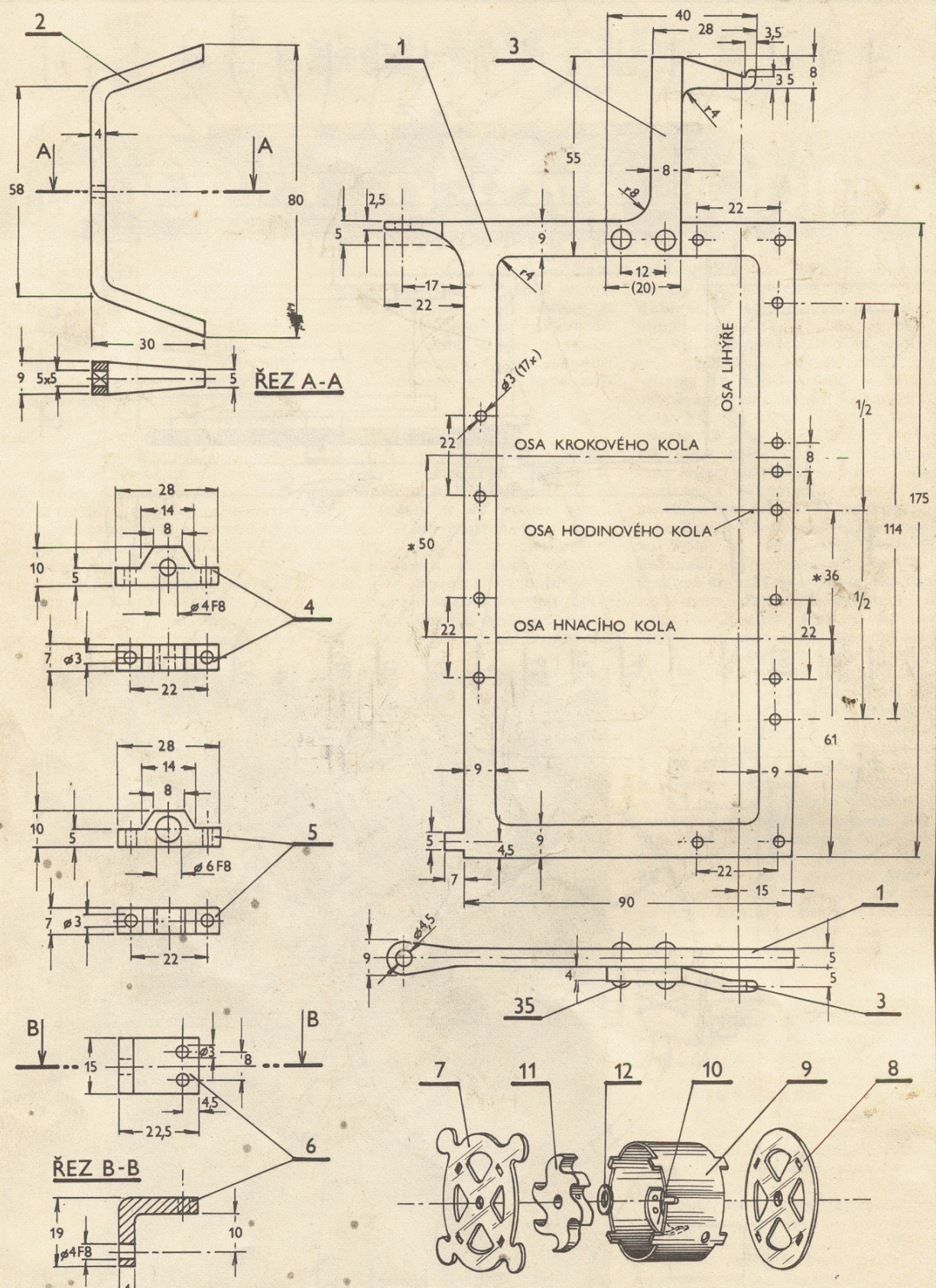
POSTUP PRÁCE

Jak již jsem se na začátku zmínil, hodiny jsem vyrobil s použitím jen základního ručního nářadí a v tom smyslu je také dále popisována jejich výroba.

Nosný rám 1 (obr. 2) vyrobíme odvrtáním, řezáním a pilováním z materiálu 5 mm tlustého. Otvor Ø 4,5 pro zavěšení hodin na skobu vyvrtáme až po rozklepání patky, které provedeme za studena. Na spodní část rámu připevníme roznýtováním opěrku 2. Háček 3 k rámu

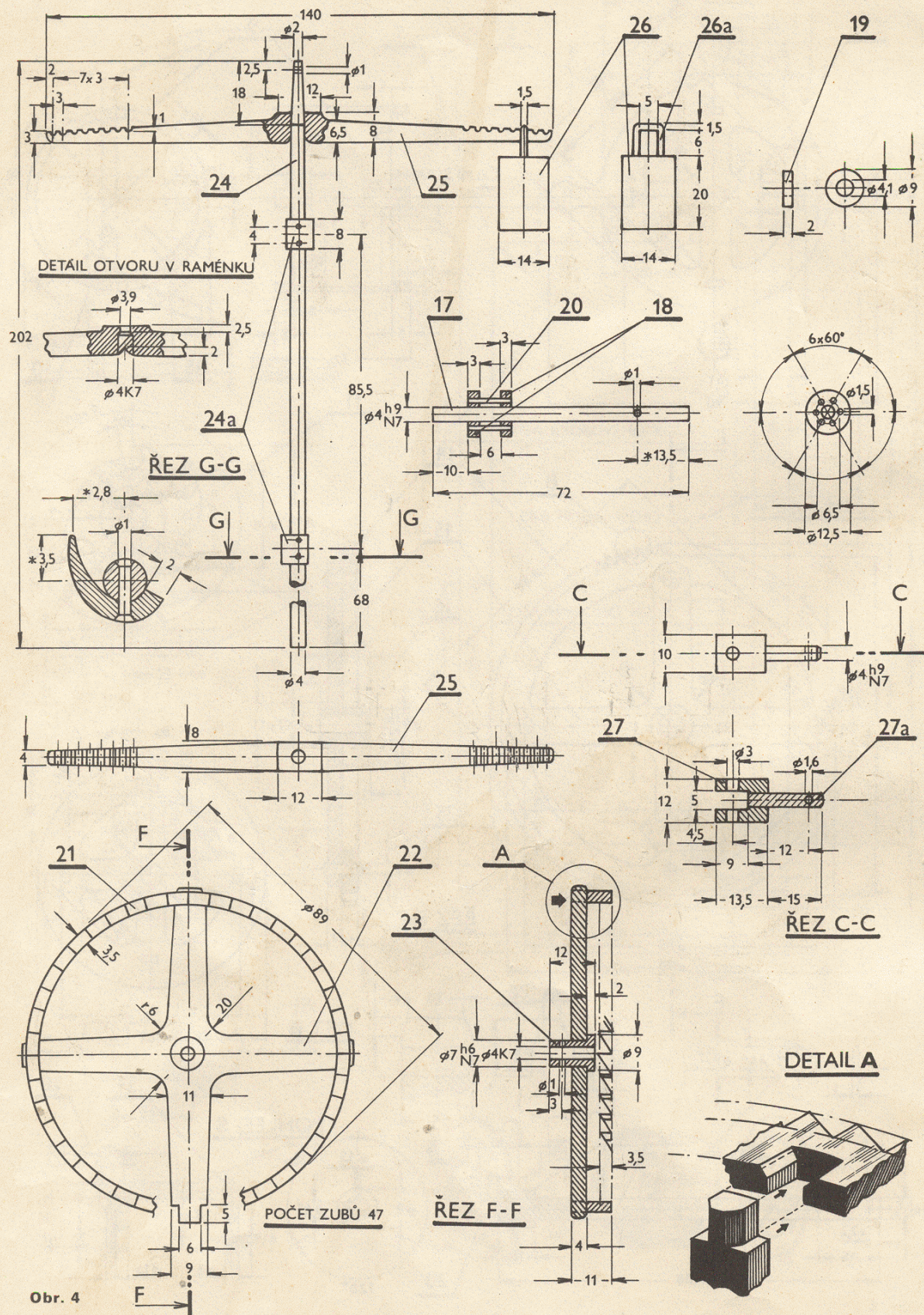


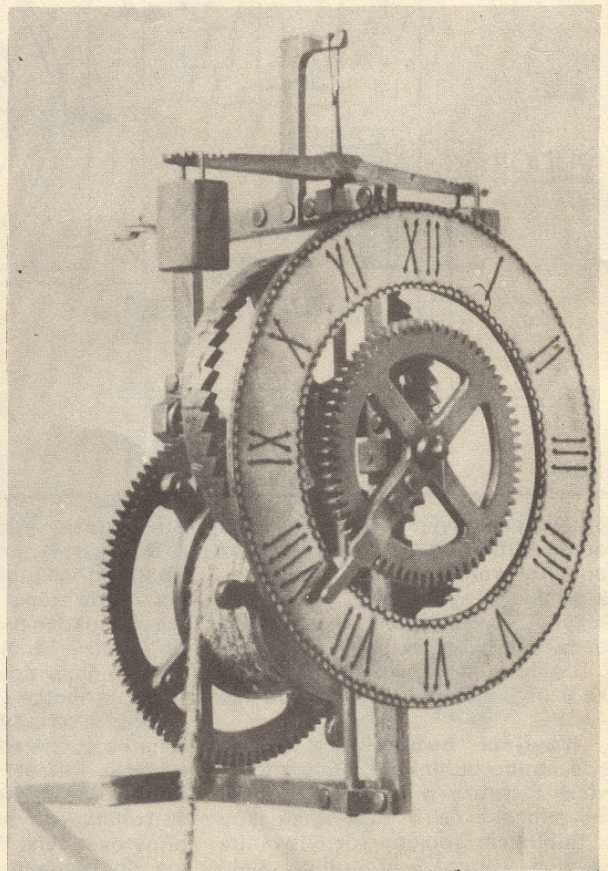
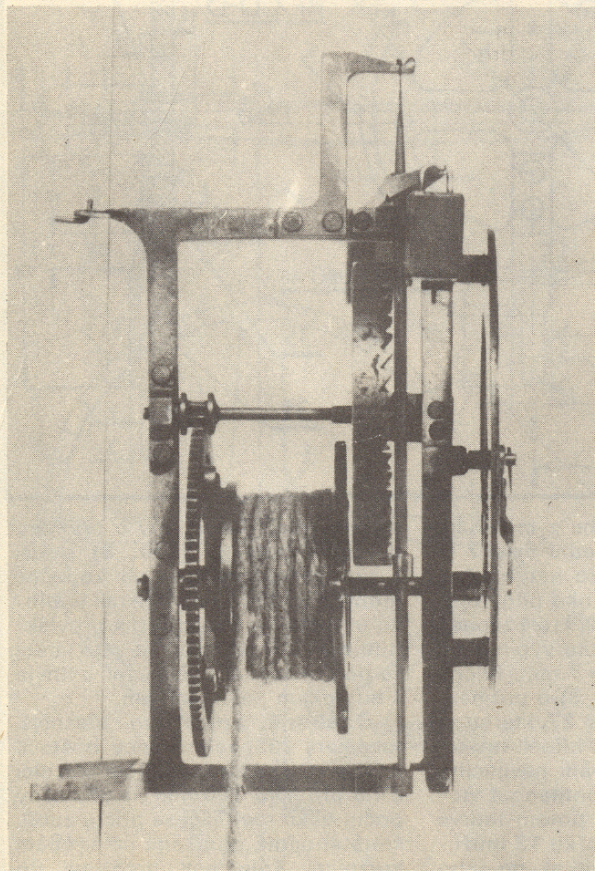
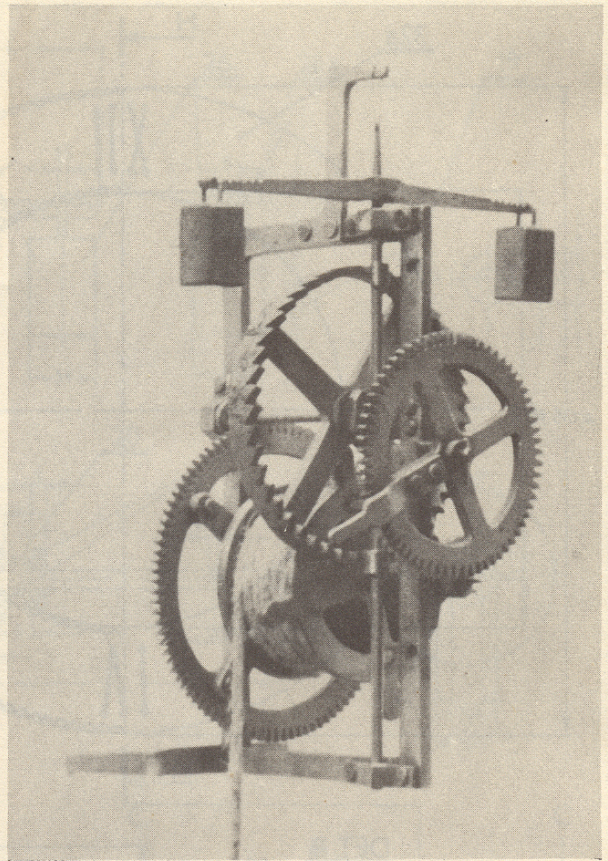
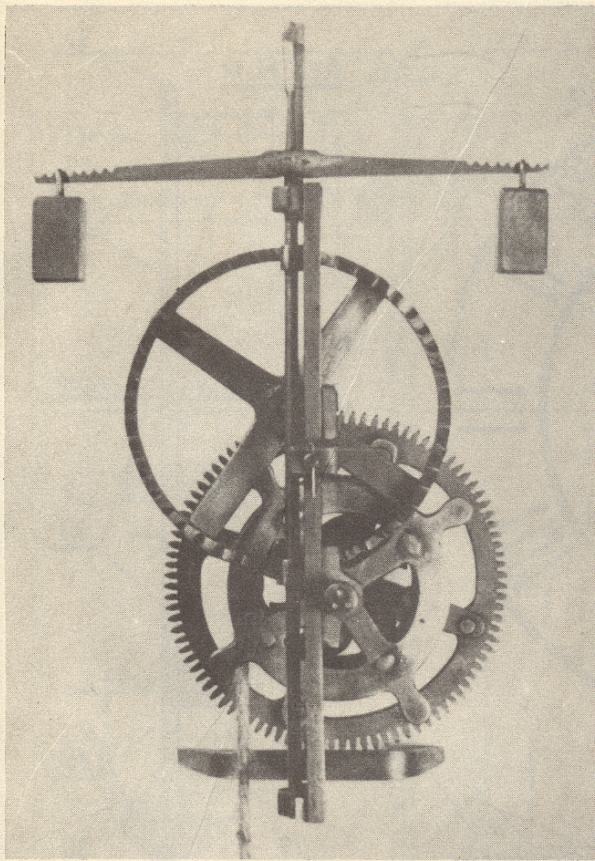




Obr. 2







středu a na obvod dílky nanese. Počty zubů jednotlivých ozubených kol jsou uvedeny na výkresech. Mezery mezi zuby prořízneme pilkou do hloubky, která je patrná z výkresu. Tvar zubů opílujeme, jak je naznačeno na **obr. 3, det. B**. Ozubený věnec hnacího kola **14** je zhotoven zvlášť a k nosnému kříži **15** ho přinýtujeme. Hodinové kolo **29** zhotovíme vcelku, hodinovou ručičku **31 (obr. 5)** k němu přinýtujeme. Věnec krokového kola **21** vyrobíme z trubky o vnějším průměru 89 mm (**obr. 4**); s nosným křížem **22** je spojen rozkýtováním. Opilování spojového lůžka na věnci a výstupu na nosném kříži je naznačeno na **detailu A**. Čelní zuby pilovitěho tvaru na věnci krokového kola jsou provedeny podobně jako zuby záběrové. Nejdříve provedeme kolmé zářezy a potom šikmé, přičemž ponecháme dost materiálu pro dopilování. Náboje kol **16, 23 a 30** opílujeme ve vrtačce a do ozubených kol je nalisujeme.

Hřídelky vyrobíme z tažené oceli o příslušných průměrech. Do čelního konce hřídele hnacího kola **13** vsadíme po nalisování prstence **13a** tři unášecí kolíčky **20 (obr. 3)**. Jako kolíčky se osvědčily ocelové gramofonové jehly $\varnothing 1,5$ mm. Otvory v hřídeli označené hvězdičkou vyvrtáme až po spasování. Na zadní konec hřídele krokového kola **17** nalisujeme pastorek, který má šest zubů z kolíčků **20**, vsazených do otvorů čel **18 (obr. 4)**. Otvor pro připevnění krokového kola označený hvězdičkou opět vyvrtáme až po spasování.

Lihýř (obr. 4) se skládá z vřeten **24**, které je v horní části kónicky sbroušeno pro nasazení vahadla **25** a opatřeno otvorem $\varnothing 1$ pro provlečení závěsné nitě. Dále musíme k vřeten přinýtovat dvě patky **24a**, jejichž tvar je patrný z řezu **G-G**. Konečné rozměry patek označené hvězdičkou upravíme až po sestavení hodin. Vahadlo **25** vypilujeme z oceli o průřezu 8×8 . Otvor pro kónické nasazení na vřeten je patrný z detailu. Na obou koncích vahadla vypilujeme zářezy pro zavěšení regulačních závaží **26**. Regulační závaží opatříme očkem **26a** z oceli $\varnothing 2$ mm; po naražení do závaží očko opílujeme na průřez $1,5 \times 1,5$.

Ciferník (obr. 5). Na nosné mezikruží ciferníku **32** přinýtujeme dvě nosné vidlice **33**. Vlastní ciferník **32a** je z měděného plechu, do kterého jsou vyraženy číslice a ozdobný okraj. Čísla vyrazíme vhodně sbroušeným šroubovákem a vrcholy čísel razíčkem sbroušeným do kosočtverce. Ozdobný okraj vyrazíme ocelovou trubičkou. Po vyražení ciferník vyleštíme, odmas-

Rozpiska materiálů

Č.	Součást	ks	Materiál	Rozměr [mm]
1	Nosný rám	1	ocel	P 5×112×175
2	Opěrka	1	ocel	P 4×9×120
3	Háček	1	ocel	P 4×40×55
4	Ložisko	3	ocel	7×10×28
5	Ložisko	2	ocel	7×10×28
6	Ložisko	1	ocel	P 4×15×42
7	Přední čelo bubínku	1	ocel	P 4×68×68
8	Zadní čelo bubínku	1	ocel	P 4×62×62
9	Bubínek	1	ocelová trubka	TR $\varnothing 51 \times 2,5$ — 37
10	Západkové péro	1	ocel	0,8×8×40
11	Rohatka	1	ocel	7×40×40
12	Podložka	2	ocel	P 1×9×9
13	Hřídel hnacího kola	1	ocel tažená	$\varnothing 6$ — 108
13a	Prsteneček	1	ocel	$\varnothing 9$ — 10
14	Věnec hnacího kola	1	ocel	P 4×100×100
15	Nosný kříž hnacího kola	1	ocel	P 4×68×68
16	Náboj hnacího kola	1	ocel	$\varnothing 11$ — 14
17	Hřídel krokového kola	1	ocel tažená	$\varnothing 4$ — 72
18	Čelo pastorku	2	ocel	P 3×12,5×12,5
19	Podložka	1	ocel	P 2×9×9
20	Kolíček	9	ocelová struna	$\varnothing 1,5$
21	Věnec krokového kola	1	ocelová trubka	TR $\varnothing 89 \times 3,5$ — 11
22	Nosný kříž krokového kola	1	ocel	P 4×70×70
23	Náboj krokového kola	1	ocel	$\varnothing 9$ — 12
24	Vřetení lihýře	1	ocel tažená	$\varnothing 4$ — 22
24a	Patka lihýře	2	ocel	P 2×8×10
25	Vahadlo lihýře	1	ocel	8×8×140
26	Regulační závaží	2	ocel	14×14×20
26a	Očko regulačního závaží	2	ocel	$\varnothing 2$ — 30
27	Úchyt čepu hodinového kola	1	ocel	10×12×13,5
27a	Čep hodinového kola	1	ocel tažená	$\varnothing 4$ — 20
28	Zajišťovací kolíček	1	ocel	$\varnothing 1,5 \times 25$
29	Hodinové kolo	1	ocel	P 4×72×72
30	Náboj hodinového kola	1	ocel	$\varnothing 9$ — 11
31	Hodinová ručička	1	ocel	P 2×8×50
32	Nosné mezikruží ciferníku	1	ocel	P 2×135×135
32a	Ciferník	1	měď	P 0,8×135×135
33	Nosná vidlice ciferníku	2	ocel	10×12×19
34	Kolík — nýt s půlkulatou hlavou	2	ocel	$\varnothing 3$ — 15
35	Nýt s půlkulatou hlavou	23	ocel	$\varnothing 3$ — 15
36	Nýt se zapuštěnou hlavou	2	ocel	$\varnothing 3$ — 15
37	Závlačka	1		$\varnothing 1,6$ — 28

Hřebíčky $\varnothing 1$ a $1,5$, konopný provázek, pískovcové nebo ocelové závaží o hmotnosti 0,6 kg opatřené očkem

tíme a „popouštíme“, tj. zahříváme, kdy se povrch mědi už od 150°C pokrývá slabou vrstvičkou kyslíčnicku měďnatého, který mění barvu dalším zahříváním postupně od hnědooranžové přes červenooranžovou a fialovou až ke žluté. (Dalším zahříváním nad 300°C se barevná škála opakuje.) Při dosažení nejtmavšího odstínu přestaneme dále zahřívát a necháme ciferník vychladnout. Pak jemnou brusnou pastou kyslíčnick z hladkých ploch odstraníme a v prohlubních čísel a ozdobného okraje nám zůstane výrazná tmavá barva. Při upevňování ciferníku na nosné mezikruží **32** jsem byl nucen se dopustit prohřešku proti řemeslné čistotě a ciferník jsem na mezikruží přilepil epoxidem. Kolíky **34** pro připevnění nosných vidlic **33** na nosný rám **1** vyrobíme z nýtů. Zajištění kolíků proti vysunutí je provedeno hřebíčky, u kterých uštipneme špičky.

Závaží o hmotnosti 0,6 kg by mělo být kamenné nebo ocelové. Vyrobil jsem pískovcové, oválného tvaru se zacementovaným očkem. Provázek nesoucí závaží by měl být konopný.

Po sestavení hodiny nejdříve zaběhneme bez lihýře tak, že rukou otáčíme hnacím kolem. Zuby, které při otáčení kladou větší odpor dopilujeme — jde hlavně o zuby na hnacím kole. Pak hodiny zabíháme s lihýřem v činnosti; použijeme závaží až o dvojnásobné hmotnosti. I při tomto zabíhání se hodiny občas zastaví a my musíme zub, který klade větší odpor, dopasovat opílováním. Dosáhneme-li u hodin přesnosti ± 1 hodina denně, pak se za náš výrobek nemusíme stydět, protože i v královských palácích dvouhodinová nepřesnost denně nebyla vzácností, jak se dovídáme z dochovaných zpráv.

VLADIMÍR SYROVÁTKA